

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR



FACULTAD DE INGENIERÍA
MAESTRÍA EN REDES DE COMUNICACIÓN

**INFORME FINAL CASO DE ESTUDIO PARA UNIDAD DE TITUALCIÓN
ESPECIAL**

TEMA:

**“Estudio para la implementación de un sistema ERP, análisis de la seguridad de la
red al ejecutarlo”**

Presenta:

Ing. Roberto Maldonado Palacios.

Tutor:

Gustavo Chafra Ph.D.

Quito – 2015

AUTORÍA

Yo, Roberto Carlos Maldonado Palacios, portador de la cédula de ciudadanía No 0603005299, declaro bajo juramento que la presente investigación es de total responsabilidad del autor, y que se he respetado las diferentes fuentes de información realizando las citas correspondientes. Esta investigación no contiene plagio alguno y es resultado de un trabajo serio desarrollado en su totalidad por mi persona.



Roberto Carlos Maldonado Palacios

Contenido

1. Introducción.....	vii
2. Justificación.....	ix
3. Antecedentes.....	xi
4. Objetivos.....	xiv
5. Desarrollo del Estudio de Caso: Analizar la Implementación de un sistema ERP... 1	
5.1. Características de los sistemas ERP.....	1
5.2. Sistemas ERP.....	2
5.2.1. ¿Por qué un ERP?.....	2
5.2.2. Ventajas de los sistemas ERP.....	3
5.2.3. Limitaciones.....	5
5.2.4. Costes asociados.....	6
5.2.5. Implementación de sistemas ERP.....	7
5.2.6. Arquitectura de los sistemas ERP.....	7
5.2.7. Beneficios de los ERP.....	9
5.2.8. Implementación de un sistema ERP.....	10
5.2.9. Problemas de Implementación.....	11
5.2.10. Planeación de un ERP.....	12
6. Datos de la Empresa.....	15
6.1. Organigrama.....	15
6.2. Funcionamiento.....	15
6.2.1. Secretario General.....	16
6.3. ¿Por qué una implantación de un ERP?.....	18
6.4. Requerimientos de la empresa.....	19
7. Selección del software a implementar.....	21
7.1. Estructura del proceso.....	22
7.2. Tareas para el proceso de selección.....	23
7.2.1. Fase de definición.....	23
7.2.2. Fase de selección.....	23
7.2.3. Fase de negociación.....	24
7.2.4. Fase de auditoría.....	24
7.3. Elección de un ERP.....	24
7.4. Criterios para la selección.....	25
7.5. Pasos para la selección de sistemas ERP.....	27

7.6.	Estudio de diferentes ERP.	29
7.6.1.	Sistemas ERP Comerciales.....	29
8.	Solución elegida.	42
9.	Definir el entorno de la seguridad donde se Ejecutara el ERP.....	47
9.1.	Tipo de seguridad.....	48
9.1.1.4.	Inundaciones.	49
9.1.1.5.	Instalación Eléctrica.....	49
9.2.	Seguridad de equipamiento.....	50
9.2.1.	Cableado.....	50
9.3.	Seguridad lógica.	51
9.3.1.	Usuarios y autenticación.	52
9.3.2.	Roles y permiso de acceso.....	55
9.3.3.	Transacciones.	55
9.3.4.	Limitación a los servicios.....	55
9.3.5.	Modalidad de acceso.	56
9.3.6.	Control de acceso interno.....	57
9.3.7.	Control de acceso externo.....	60
9.3.8.	Firewall.....	60
9.3.9.	Seguridad en los sistemas ERP.....	64
10.	Descripción del entorno de seguridad de la red, donde se ejecutará el sistema ERP en la Secretaría General UNSUR.	68
10.1.	Seguridad física.	68
10.1.1.	Incendios.....	70
10.1.2.	Alarma	71
10.1.3.	Aspersor de espuma.....	72
10.1.4.	Aire acondicionado.....	73
10.1.5.	Instalaciones eléctricas y cableadas.....	74
10.2.	Seguridad lógica para la implementación del sistema ERP.	75
10.2.1.	Restricción por usuario.....	75
10.2.2.	Modalidad de acceso y roles.....	77
10.2.3.	Limitaciones de acceso en el sistema ERP.....	78
10.2.4.	Firewall.....	80
11.	Rendimiento óptimo de la red de datos para el funcionamiento adecuado del sistema ERP.....	83

11.1.	Metodología OSSTMM.....	83
11.2.	Seguridad de base de datos de los sistemas ERP.	84
10.1.1	La seguridad de base de datos que se implementara en la Secretaria general UNASUR.	85
11.3.	Servidor de aplicaciones de sistema ERP.	86
11.4.	Vulnerabilidad en ERP.....	88
11.5.	Buenas prácticas en sistemas ERP.	89
11.6.	Ruteo.	91
11.6.1.	Ruteo estático.	91
11.6.2.	Ruteo dinámico.....	92
11.7.	Calidad de Servicio.	93
11.8.	Funciones de la calidad de servicio.....	98
11.9.	Monitoreo de red y servicios.....	99
11.9.1.	Tipos de sistemas de monitoreo que se pueden utilizar al implementar sistemas ERP.....	100
11.10.	Herramienta de análisis de tráfico en la red de la UNASUR.	102
11.11.	Pruebas de estrés al aplicativo ERP.	104
11.12.	Virtualización de la aplicación ERP.....	106
11.13.	Requerimiento para una virtualización funcional.	108
11.14.	Tipos de virtualización.	109
11.14.1.	Vitalizaciones <i>Open Source</i>	109
11.14.2.	Virtualización Pagada.	112
11.15.	Proceso de selección de herramientas virtuales para el mejor funcionamiento de los sistemas ERP.	113
11.15.1.	Costos de Licencias.	114
12.	Conclusiones.....	116
13.	Recomendaciones.	118
14.	Bibliografía.....	119
15.	Anexos.....	123

Ilustraciones

Ilustración 1. Anatomía de un sistema ERP.	8
Ilustración 2. Arquitectura cliente/servidor	9
Ilustración 3. Organigrama Institucional.	15
Ilustración 4. Ventas	30
Ilustración 5. Propuesta funcional que comercializa <i>PeopleSoft</i>	35
Ilustración 6. Propuesta Funcional del sistema ERP Oracle	37
Ilustración 7. Estructura de <i>openBravo</i>	42
Ilustración 8. Modalidad de acceso	57
Ilustración 9. Firewall.....	61
Ilustración 10. Hacia un arquitectura de buenas prácticas de seguridad para sistemas ERP	65
Ilustración 11. Metodología OSSTMM.....	67
Ilustración 12. Ingreso principal al data center.....	69
Ilustración 13. Acceso principal al data center.....	69
Ilustración 14. Sensor de humo y calor.	70
Ilustración 15. Luces de emergencia al activarse la alarma.	71
Ilustración 16. Luz de emergencia.....	71
Ilustración 17 Barril de espuma ubicado al costado del Data center.....	72
Ilustración 18. Aspersor de espuma.....	72
Ilustración 19. Sistema aspersores de espuma.....	73
Ilustración 20. Sistemas de control ambiental.	74
Ilustración 21. Piso falso, Sistema de ventilación.	74
Ilustración 22. UPS del Data Center.....	75
Ilustración 23. Pantalla del directorio activo de la UNASUR.....	76
Ilustración 24. Pantalla para creación de usuario en Active Directory.	77
Ilustración 25. Roles asignados en el directorio activo.	78
Ilustración 26. Seguridad en OpenERP	78
Ilustración 27. Grupos.	79
Ilustración 28. Grupos.	80
Ilustración 29. Firewall cisco de UNASUR.	81
Ilustración 30. Cisco IPS Manager Express.	81
Ilustración 31. Metodología OSSTMM.....	83
Ilustración 32. Motores de bases de datos	85
Ilustración 33. Buenas prácticas	89
Ilustración 34. Arquitectura de la solución.....	90
Ilustración 35. Prioridad Tipo de gráfico.....	95
Ilustración 36. Estructura y Funcionamiento del protocolo TCP/IP	98
Ilustración 37. Alerta por mail que envía la herramienta zabbix implementa en la UNASUR.....	103
Ilustración 38. Reporte de zabbix en tiempo real de los equipos de red.	103
Ilustración 39. Virtualización de aplicaciones ERP	107

Tablas

Tabla 1. Establecimiento de criterios.	28
Tabla 2. Módulos SPA	32
Tabla 3. Solución Elegida.....	45
Tabla 4. Prioridad Tipo de software	106
Tabla 5. Virtualizadores <i>open source</i>	112
Tabla 6. Herramientas.....	115
Tabla 7. Requerimientos funcionales para el módulo de presupuesto.	159
Tabla 8. Requerimientos funcionales para el módulo de tesorería.....	169
Tabla 9. Requerimientos funcionales para el módulo de inventarios.....	177
Tabla 10. Requerimientos funcionales para el módulo de nomina.....	184

1. Introducción.

El uso de las tecnologías de la información cada vez es más evidente, entre sus características principales se destaca su comportamiento evolutivo y revolucionario.

Para las organizaciones, estar a la vanguardia de la tecnología y ser parte de la evolución de la misma es imprescindible, ya que ayuda a minimizar y controlar los procesos de una organización. Estas rápidas evoluciones exigen que las organizaciones cuenten con la flexibilidad y capacidad de adaptarse a nuevos entornos, estas particularidades pueden ser solventadas en gran medida gracias a la tecnología e innovación de nuevas herramientas, las cuales son aprovechadas para obtener ventajas competitivas.

Para llegar a resultados positivos es necesario la implementación de sistemas integradores, una de las soluciones tangibles es la integración de sistemas ERP (Enterprise Resource Planning) la cual se presenta como una de las mejores implementaciones de apoyo, puesto que se puede organizar todo tipo de información en: ventas, auditoría, embargo y salida de procesos etc. facilitando así cualquier tipo de reporte: gráfico, informativo, estadístico etc.

Los ERP son una extensa solución comercial de software empaquetado, compuesto de varios módulos configurables que integran varias áreas en un solo sistema, incorporando la integración de las mejores prácticas para facilitar la rápida toma de decisiones, la reducción de costos y un mayor control directivo. Logrando con ello el uso eficiente y eficaz de los recursos empresariales. Por ende es indispensable que los procesos sean óptimos y la relación entre sí también. Se ha demostrado que la correcta administración de información es el pilar fundamental para lograr el éxito.

Los sistemas ERP permiten integrar la información a través de todas las áreas de su empresa, de modo que la información este interrelacionada, automatizando procesos en menor tiempo, con reducción de papeleo entre áreas, y optimizando el manejo de los materiales.

Frente a ello, las características descritas demuestran que la interconexión de información entre las diferentes áreas administrativas, y el manejo correcto de la

información, incrementan de manera significativa la productividad de las organizaciones.

Para una correcta implementación de sistemas ERP, es necesario realizar un estudio previo, tomando en cuenta que la selección de un paquete ERP, no es insignificante, ya que cada uno tiene ventajas y desventajas que lo hacen beneficioso o perjudicial para cada tipo de empresa.

Lo principal es analizar e identificar los requerimientos de la empresa considerando que en un futuro estos puedan cambiar para seleccionar el ERP adecuado que se adapte a la situación actual, sin olvidar los costos de implementación tanto de hardware como de software.

Es importante recalcar que una de las principales características de implementar un ERP es la eficiencia en las transacciones de la empresa, por lo tanto la seguridad debe ser mayor, ya que la información se ve comprometida al ser manipulada por la red de datos, siendo indispensable la realización de un estudio detallado del entorno donde se va a ejecutar y desenvolver el sistema ERP, tomando en consideración las medidas necesarias para mantener en completa seguridad la información.

2. Justificación.

Debido a la necesidad de comunicación e integración de la información y control de las áreas administrativas de las organizaciones y empresas, es preciso la implementación de un sistema integrado ERP, basado en un estudio de metodología aplicada y evaluación de software, existentes en el mercado, permitiendo automatizar los procesos que en varias organizaciones actualmente se lo llevan de forma manual.

Con estas características se podrá contar con una eficiente y mejorada comunicación entre los diferentes departamentos de dicha organización, obteniendo un flujo de información de calidad con procesos integrados, los cuales beneficiaran directamente al personal de las áreas administrativas, a través de la implementación de un sistema integrado ERP. Con esto, se logrará obtener información inmediata reduciendo tiempo y sobre todo corregir errores existentes en los procesos manuales, sin olvidar la reducción de gastos en la organización ya que los procesos principales y fundamentales se encontraran integrados y automatizados.

Dentro de la implementación, la toma de decisiones será más rápida y eficaz satisfaciendo así, las necesidades existentes, de esta manera se solucionará anticipadamente los requerimientos administrativos, brindándoles un trato personalizado a cada uno de los departamentos. Para realizar esta ejecución, es necesario contar con un estudio previo de las herramientas tecnológicas existentes en el mercado, con las cuales se diseñará una metodología específica, tomando en cuenta que una correcta selección garantizará el éxito del proyecto.

Es importante identificar las necesidades actuales de las empresas, para así saber qué sistema se implementará, evitando elegir un método inadecuado para los usos y requerimientos principales de la misma, impidiendo desfases de tiempo y costo imprevistos, guiando por buen camino al proyecto en el periodo acordado y con un control efectivo del cambio.

La definición de requerimientos de negocio es importante, para garantizar las necesidades de la organización, si este proceso no se lleva a cabo, la organización puede encontrar falencias en ERP implementado. La selección de una herramienta inadecuada

puede dar a lugar a desarrollar personalizaciones y soluciones que se sumarán a los costos y plazos del proyecto. Por lo tanto la confianza en la solución se verá comprometida.

Con la implementación correcta del ERP se puede optimizar todos los recursos, tales como: el control de suministro e inventario, la administración de recursos humanos, el control financiero, y la administración de las relaciones con clientes, en dichas áreas. El ERP será considerado como la manera de usar la información proactivamente a lo largo de la organización.

El estudio y la implementación de un ERP es de alto riesgo, por lo tanto se tomará las medidas necesarias para realizar un análisis exhaustivo de la información, siendo necesario el remplazo por completo de la metodología existente a la arquitectura integral de un ERP. Al tomar este riesgo la organización tendrá la habilidad de ingresar y consolidar la funcionalidad del sistema ERP.

Al realizarse un uso adecuado de la metodología se evitara los desfases de tiempo y costo imprevistos, ayudando a conducir por buen camino el proyecto en el periodo acordado y con un control efectivo del cambio. La definición de requerimientos de negocio es importante para garantizar las necesidades de la organización se entiendan por completo antes de que la solución sea elegida.

Luego de seleccionar la herramienta adecuada para la implementación de sistemas ERP, es importante analizar, el entorno donde va a ejecutarse. Cabe señalar, que la información que va a contener los sistemas ERP, son de vital importancia, por lo tanto la seguridad de las redes de datos debe ser muy rigurosa, contando con herramientas para controlar las comunicaciones, realizando adecuadas políticas de ingreso. La implementación de estos sistemas, va a la par con la correcta implementación de seguridades en la red, ya que estos en su gran mayoría podrían ser ejecutados desde la nube, haciendo más vulnerable la información. En este estudio se analizará el rendimiento de la red, para garantizar el funcionamiento óptimo del sistema ERP implementado.

3. Antecedentes.

Los sistemas de planificación de recursos (Enterprise Resource Planning) de la empresa, son sistemas de gestión de información que integran y automatizan muchas de las prácticas de negocio asociadas con los aspectos operativos o productivos de una empresa

Los antecedentes históricos más remotos de los actuales ERP's los podemos encontrar en el año 1945. Durante la II Guerra Mundial el Gobierno estadounidense utilizó programas especializados para administrar los recursos de materiales-Gestión del Inventario-que se utilizaban en el frente de batalla. A finales de los años 50 y principios de los 60 los sistemas MRP (Material Requirement Planning) se introdujeron en los sectores productivos: las empresas utilizaban estas soluciones para actividades de control de inventario, facturación, pago y administración de nóminas. En los años 80 se crea el MRP II que, a diferencia de sus antecesores, reconocía que las empresas padecían interrupciones en la operación, cambios súbitos y limitaciones en recursos que iban más allá de la disponibilidad de materiales. A principios de los 90, las soluciones ERP consolidaban, en un único sistema de información, diversas operaciones de negocio críticas; permitían que la información empresarial fuera compartida y utilizada por distintas áreas y ofrecían una única interfaz de conectividad.

A mediados de esa misma década, bajo las premisas de mirar hacia fuera, la tecnología empresarial de los ERP entró en un nuevo proceso de evolución, incorporando soluciones que complementan o extienden las funciones del ERP “tradicional”. Cada vez más cerca del año 2000, estas soluciones enlazan a las áreas de operación empresarial que ya están administradas por un ERP con los proveedores. Esto implica que el proveedor puede entrar en el sistema de la compañía y viceversa, creándose el SCM.

Con el cambio de siglo, una vez que los ERP tienen las herramientas tecnológicas integradas, llegan al *e-business*.

“Los ERP están estructurados integralmente para importar y exportar información de manera flexible. El e-business no es más que la integración de sus sistemas con Internet.” (Gestiweb, El ERP Como principal herramienta Administrativa, visitado en: <http://www.gestiweb.com/?q=content/212-historia-del-erp>, 15/03/2015)

En la actualidad, las empresas han limitado los recursos de TI y buscan sistemas ERP que apoyen los procesos de diferenciación de su negocio y con la funcionalidad de profundidad, pero que no produzcan una sobrecarga significativa en las áreas de negocio no diferenciadas. Es decir, los sistemas deben minimizar el costo total de propiedad y la complejidad.

El mercado actual de los ERP es grande y maduro, hoy en día vivimos en un entorno tecnológico en continua evolución, y este aspecto también se traslada al caso que nos ocupa de los sistemas ERP.

De todos es conocido el término de *cloud (nube)* para referirnos a aquellos productos o servicios que se ofrecen directamente a través de Internet. Aplicándolo al tema de los ERP, estaríamos hablando de la modalidad de servicio SaaS (Software As A Service) en el que se elimina el coste de propiedad de producto (del propio ERP y de la tecnología asociada), pasando a una modalidad de ‘pago por uso’ a través de la Red, se ha implementado sistemas ERP que se utilizan desde servidores externos a las organizaciones.

“Otra de las tendencias que se está adoptando es la de recurrir a sistemas ERP de Código Libre o Abierto (Open Source) como alternativa a los paquetes comerciales tradicionales. Una vez más, es una alternativa de ahorro de costes que va adquiriendo mayor protagonismo entre las empresas de tipo pyme”. (Stratic, Sistemas ERP – enterprise resource planning – historia y evolución, visitado en: <http://stratic.es/erp-i-historia-y-evolucion/#prettyPhoto>, 17/03/2015).

En la actualidad estamos asistiendo a profundas transformaciones en los ERP con el fin de adaptarlos a las nuevas tendencias tecnológicas como el cloud computing, los dispositivos móviles o el Software como Servicio (SaaS). Paralelamente, los ERP están aumentando su penetración en el mercado de las pymes, se crean soluciones cada vez más versátiles y se reducen los tiempos de implementación, una de las barreras que siempre han frenado la popularización de estas herramientas. Todo eso está suponiendo una importante transformación en el mercado de los ERP que plantea interesantes retos para el futuro más inmediato. (Dataprix, Cual es el origen de los sistemas ERP y su situación actual, visitado en: <http://www.dataprix.com/articulo/erp/cual-origen-erp-invento-militar-software-imprescindible-las-empresas>, 20/03/2015)

La necesidad de integrar la información desde tiempos antiguos, ha dado una constante evolución en los mecanismos para la integración de los procesos y captura de información de las diferentes áreas que conforman una organización o empresa.

Las dificultades que se observan dentro de la implementación de los sistemas ERP son varias, entre ellas podemos mencionar; la falta de estudios rigurosos de los procesos existentes, la mala selección de herramientas -problemas más comunes, ya que se tiende a adquirir herramientas comerciales sin realizar un previo análisis de las funcionalidades de las mismas-, el levantamiento de los requerimientos departamentales es muy escueto, no se aplica una metodología al implementar los sistemas ERP-, en la mayoría de los casos no se realiza un previo estudio de la infraestructura de red, lo que conduce a un serio problema , ya que la seguridad al acceso de la información es muy simple-, la velocidad de respuesta de los sistemas ERP en un entorno con mala infraestructura se vuelve lento, por lo tanto el usuario final no lo verá como una herramienta que facilite los procesos, convirtiéndose en un impedimento para optimizar recursos y tiempo.

4. Objetivos.

Objetivo General:

Analizar la implementación de un sistema ERP y realizar el análisis de la seguridad de la red al ejecutarlo.

Objetivos Específicos:

- Analizar la implantación de un sistema ERP.
- Seleccionar el software a implementar y evaluación del mismo
- Definir el entorno de la seguridad de la red donde se ejecutara el ERP.
- Conocer el rendimiento óptimo de la red de datos para el funcionamiento adecuado del sistema ERP.
- Publicar la síntesis del estudio de caso en prensa escrita.

5. Desarrollo del Estudio de Caso: Analizar la Implementación de un sistema ERP.

5.1. Características de los sistemas ERP.

Entre las características principales se encuentran:

- Integrales: permiten controlar los diferentes procesos de la compañía entendiendo que todos los departamentos de una empresa se relacionan entre sí, es decir que al estar interconectados todos los departamentos la información no se duplica, y todos los departamentos tienen la misma información, evitando los errores de manipulación de la información al realizarlo de forma manual o al tener varios sistemas que hacen un solo proceso.
- Modulares: los ERP entienden que una empresa es un conjunto de aplicaciones o módulos que se encuentran interrelacionados por la información que comparten y que se genera a partir de sus procesos. Por lo tanto al ser un sistema integrado por módulos, facilita a las empresas que escojan solo los módulos que necesitan, ayudando principalmente al ahorro económico de acuerdo con los requerimientos de los mismos.
- Adaptables: Los ERP se adaptan a la metodología de cada empresa. Los ERP actuales y de código libre incorporan herramientas de programación para el desarrollo de nuevos procesos, para adaptar así las necesidades de cada organización.
- Base de datos centralizada.
- Las interfaces son estándar con otras aplicaciones, por lo que no existe complicaciones al interactuar con otras aplicaciones de otros proveedores.
- Las empresas que deciden ocupar los sistemas ERP deben modificar algunos de sus procesos para alinearlos con los ERP. (Véase también Anexo 1).

5.2. Sistemas ERP.

Los sistemas ER (Enterprise Resource Planning o Sistema de Planificación de Recursos Empresariales) son sistemas de planificación de recursos y gestión de la información, que satisface la demanda de necesidades de la gestión empresarial. Se trata de un software integrado que permite a las organizaciones y empresas controlar, evaluar y gestionar de manera fácil todos los ámbitos de la empresa.

Los sistemas ERP se caracterizan principalmente por su gran capacidad de adaptación, modularidad, de integración de la información, son programas de gestión empresarial diseñados para cubrir las exigencias de las áreas funcionales de la empresa, permite agilizar diferentes trabajos, reduciendo el tiempo las tareas repetitivas y permite la comunicación entre las áreas que integran la organización o empresa.

Por lo general este tipo de sistemas está compuesto de módulos como Contabilidad, finanzas, recursos humanos, ventas, compras, producción..., por lo tanto es una completa herramienta de gestión de empresa donde todo lo necesario está integrado en una misma aplicación. Todos los módulos que son parte de esta herramienta tienen diferentes funcionalidades y abarcan distintas necesidades de la empresa.

5.2.1. ¿Por qué un ERP?

La modernización de las empresas es una realidad, y la falta de sistemas informáticos que abarquen esta necesidad hacen que las empresas se dediquen a la búsqueda de implementaciones de sistemas ERP, teniendo dos opciones para hacerlo, realizar la implementación de sistemas ERP desde cero o adaptar las necesidades a una solución ya existente en el mercado.

Teniendo en cuenta que al elegir la opción de implementar un ERP personalizado y propio el tiempo de dicha implementación será mayor que escoger uno ya existente, los sistemas ERP existentes tienen una rápida implementación pero los sistemas personalizados se acoplaran de mejor manera a la estructura existente en las empresas.

5.2.2. Ventajas de los sistemas ERP.

Algunas de las ventajas de los ERP's:

➤ Optimización de recurso de la empresa

Con los sistemas ERP utilizamos un unificado sistema el cual cuenta con una base de datos que manejarán todos los departamentos, lo cual nos permite no tener información duplicada, sin inconsistencias, facilitando el rastreo de órdenes más fácilmente, coordinar inventario, entregas, etc.

➤ Integración de datos y sistemas

Al tener todos los sistemas integrados en uno solo, la información se hace más ágil y minimiza notablemente los errores de información. Al utilizar varios paquetes de software de varios fabricantes, que operan con sus propias reglas se tiene que reingresar los datos.

Al utilizar los sistemas ERP, los datos se ingresan una sola vez en una única Base de datos, evitando el reingreso de datos, automatizando tareas reiterativas, manteniendo la información consistente y actualizada a través de todo el sistema.

➤ Mejora el proceso de toma de decisiones

Los sistemas ERP permiten crear una base de datos compartida con más información y de mayor calidad que los responsables podrán visualizar en su pantalla a tiempo real agilizando y mejorando el proceso de toma de decisiones.

➤ Las mínimas duplicidades

En organizaciones que no cuentan con sistemas ERP por lo general acaban generando registros e informes por duplicado, la integración de sistemas ERP disminuyen drásticamente estas duplicidades.

➤ **Los sistemas ERP son modulares**

Los ERP están formados por módulos. De esta manera podrás implementar los módulos que tu empresa necesite en cada momento. Si en el futuro tu empresa evoluciona y crece tu ERP lo hará con ella si incorporas nuevas funcionalidades.

➤ **Información en tiempo real**

Tener la información integrada y disponible en tiempo real mejora la capacidad de responder a estímulos externos considerando todos los aspectos de la organización.

➤ **Mayor control y trazabilidad**

Los sistemas ERP facilitan el seguimiento del producto a lo largo de la organización, desde que entra la materia prima hasta la entrega del producto acabado a los clientes.

➤ **Mejor comunicación interna**

El ERP suprime las barreras a la información entre los distintos departamentos integrándolos y mejorando la comunicación interna.

➤ **Automatización de tareas**

Se automatizan tareas pesadas y repetitivas que anteriormente se realizaban a mano.

➤ **Menos costes, más competitividad**

La mayor eficiencia conseguida, la disminución en el número de errores y la reducción de tareas duplicadas permiten disminuir los costes empresariales. La reducción de costes nos va a permitir.

➤ **Mejor planificación**

Al evitar errores los datos son de mayor calidad, lo que favorece para planificar acciones futuras que afecten a la empresa.

➤ **Herramienta de apoyo a la toma de decisiones**

La integración de datos consistentes constituye la base de un sistema de información confiable, sobre el que se puede tomar decisiones de calidad que repercuten en mejoras en la planificación y optimización de recursos.

5.2.3. Limitaciones.

Algunas de las desventajas de los ERP son:

- Al caer en la falsa idea que los sistemas ERP lo solucionan todo, muchos de los procesos importantes se pasan por alto.
- Al no tener un objetivo marcado en la implementación de los sistemas ERP no podrá poner de manera satisfactoria el proyecto.
- Uno de los principales problemas es el rechazo al cambio por los integrantes de la empresa a esto se lo conoce como “mala gestión de cambio”.
- Equivocarse de proveedor y producto es el principal error para el éxito de la implementación del producto.
- La implementación de los sistemas ERP suelen ser muy cara, larga y difícil, por lo general el monto pactado, termina siendo un valor mayor al inicial.
- La resistencia de los trabajadores al compartir información interna entre los departamentos, lo cual reduce la eficiencia del sistema.
- Los sistemas ERP en algunas empresas son vistos como poco flexibles y con dificultades para adaptarse al flujo de procesos.
- En muchas organizaciones una razón de insatisfacción en la escala de reingeniería de los procesos de negocio y las actividades de adecuaciones involucradas en la implementación.
- El alto costo de implementar sistemas ERP está fuera de alcance para muchas pequeñas empresas.
- El tiempo para implementar sistemas ERP es largo, lo cual causa inconvenientes en la eficiencia de las operaciones rutinarias.
- Muchos de los módulos de los sistemas ERP's, son complejos, lo cual hace que sean poco prácticos y funcionales.

5.2.4. Costes asociados.

Para un estudio fiable de costes asociados a la implementación de un sistema ERP se tiene que valorar principalmente la instalación del software, los años siguientes a la implementación, es ahí donde él se muestra el valor real de la implementación.

Al implementar sistemas ERP el dinero invertido en la implementación se suele recuperar en un tiempo prolongado, entre los principales costes asociados esta la capacitación de empleados, aquí es donde existe el verdadero problema, ya que los trabajadores tienen que aprender todo un nuevo proceso.

Al realizar la integración y prueba es un proceso que tiene muchos inconvenientes ya que no todas las aplicaciones se integran con facilidad.

La migración de datos es un proceso adicional, lo que con lleva que sea más dinero para la implementación, los datos de los sistemas ERP en la implementación son cruzados con datos externos este proceso es muy difícil realizarlo, sobre todo si la empresa es de gran tamaño, por lo tanto este procedimiento también es un costo adicional para la implementación.

El contratar personal de consultoría, es importante para el éxito del proyecto, a su vez este proceso es muy costoso ya que por lo general el costo es por hora, de esto también depende de cómo los empleados captan las capacitaciones que dan los consultores, se tiene que tener en cuenta que capacitar al personal que va a manejar el software es un proceso muy complicado.

Por lo general los software ya existentes se acoplan sin inconvenientes a los requerimientos de las empresas, sin embargo existen muchos módulos que se deben modificar para solventar los requerimientos de las empresas, esto conlleva a que se contrate programadores que acoplen los procesos lo cual es un costo adicional a la implementación del mismo.

5.2.5. Implementación de sistemas ERP.

El éxito de la implementación de un ERP implica un cambio cultural y de procesos en la organización que se apoya en 3 aspectos fundamentales: el producto, los procesos y las personas, la combinación y sincronización de los mismos lleva al éxito de la implementación.

- El producto se refiere al sistema ERP, consideraciones técnicas y funcionales.
- Los procesos son las funciones que deben ser soportadas por el sistema ERP.
- La implementación de un ERP implica una reingeniería de procesos cuyo objetivo es adaptar a la empresa a los nuevos modelos de negocio.
- Las personas son los recursos humanos, los conocimientos y habilidades de los involucrados en el ciclo de vida del sistema, usuarios, analistas, consultores y directivos que empujan el proyecto (Peña, 2004:86).

5.2.6. Arquitectura de los sistemas ERP.

Los elementos que componen una arquitectura ERP se lo clasifican en dos perspectivas, la primera asociada a la funcionalidad del sistema, y la segunda a las características técnicas.

5.2.6.1. Perspectiva funcional.

Los sistemas ERP están diseñados en módulos cada módulo tiene una función específica, al ser modular cada organización determina que módulo necesita implementar.

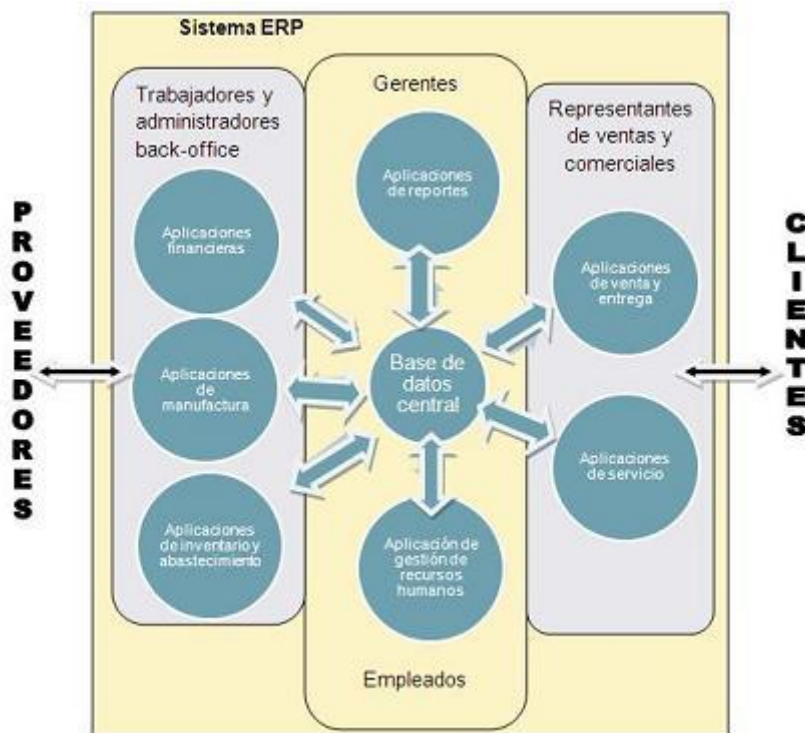


Ilustración 1. Anatomía de un sistema ERP.

Fuente: <http://www.yourerpsoftware.com/content/25-arquitectura> a partir de (Davenport, 2007)

Como se puede observar los sistemas ERP son modulares y sus funciones se clasifican en cuatro grandes grupos:

El grupo procesos de manufactura incluye aplicaciones que apoyan gestión de inventario, compras, planificación de producción, y manutención de planta y equipamiento.

El grupo de procesos financieros y contables incluye aplicaciones que apoyan las actividades asociadas tanto a cuentas a pagar como a cuentas a cobrar, y además las relacionadas con gestión y presupuesto de flujos financieros, contabilidad de costes de producción, contabilidad del activo fijo o inmovilizado, contabilidad general y generación de informes financieros.

El grupo de procesos de ventas y marketing incluye aplicaciones para procesamiento de órdenes de venta, generación de listas de precios, distribución, y facturación de productos y/o servicios, además de incorporar herramientas para gestión y planificación de ventas.

Por último, el grupo de procesos de recursos humanos incluye aplicaciones que apoyan registro del personal, control de tiempos, cálculo de remuneraciones, planificación y desarrollo del personal, contabilización de

beneficios, seguimiento de aplicaciones en los procesos de reclutamiento, e informes de gastos de viajes. (<http://www.yourerpsoftware.com/content/25-arquitectura> , visitado 10/04/2015).

5.2.6.2. Perspectiva Técnica.

Los sistemas ERP están compuestos por una arquitectura cliente /servidor y una base de datos central, para lo cual, los usuarios hacen peticiones/solicitudes o requerimientos al servidor, el cual procesa lo requerido y entrega el resultado al cliente, por lo general los beneficiarios y servidores se comunican entre sí, a través de la red.

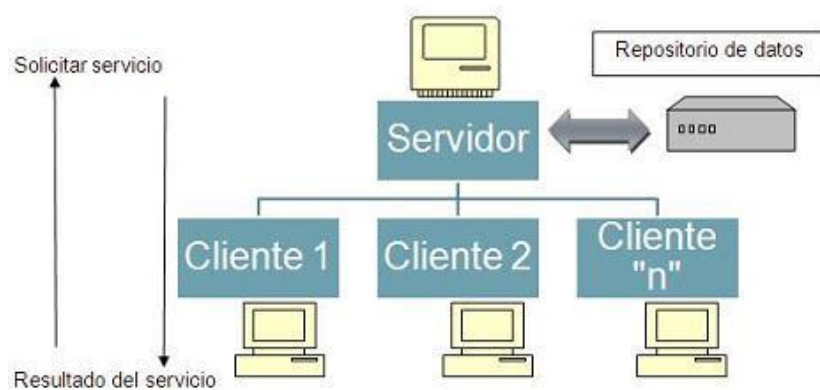


Ilustración 2. Arquitectura cliente/servidor

Fuente: <http://www.yourerpsoftware.com/content/25-arquitectura>.

La arquitectura cliente /servidor es un modelo que implica productos y servicios enmarcados en el uso de tecnología de punta, y permite la distribución de la información en forma ágil y eficaz a las diversas áreas de la organización y fuera de ella.

5.2.7. Beneficios de los ERP.

Entre los principales beneficios tenemos:

- ✓ Ahorro a largo plazo: Al implementar sistemas ERP ahorramos dinero, porque las gestiones de los procesos de las empresas se hacen eficientes.

- ✓ Acceso a información viable: Al tener una base de datos centralizada y única los datos se vuelven confiables y existe una mejora en los informes del sistema.
- ✓ Seguridad: La mayoría de software de sistemas ERP incorporan sistemas de autenticación para su acceso, lo cual le da seguridad a la información que se guarda en los mismos, estas aplicaciones tienen herramientas incorporadas para realizar respaldo de información programadas.
- ✓ Evita redundancia de datos: Al estar compuestos los sistemas ERP por módulos la información se la obtiene en tiempo real, es así que evita la redundancia de datos.
- ✓ Productividad de los empleados: Los sistemas ERP optimizan la gestión de procesos por consiguiente aumenta la productividad de los empleados.
- ✓ Fácil adaptabilidad: La mayoría de sistemas ERP pueden modificar sus procesos, son adaptables y de fácil reestructuración para satisfacer los requerimientos de las empresas.
- ✓ Estandariza la organización: Al trabajar en una misma aplicación, obliga a los usuarios a ser más ordenados por lo tanto se fomenta las nuevas prácticas al utilizar la información de la Empresa.
- ✓ Planificación realista de los escenarios futuros: Al disponer de información de mayor calidad es posible realizar mejores estimaciones y anticipar realistamente los escenarios futuros.
- ✓ Mejora el proceso de toma de decisiones: La información se encuentra a orden del día por lo tanto la toma de decisiones es más rápida.

5.2.8. Implementación de un sistema ERP.

Para la implementación de sistemas ERP es necesario hacer un cambio cultural y de procesos, tomando un rol importante en la implementación, el software a implementar, los procesos deben soportar las funcionalidades de los sistemas ERP, por lo tanto hay que estar consciente que al implementar los sistemas se hace una reingeniería de procesos, cuyo principal objetivo es acoplar los procesos a las necesidades de la empresa.

Al realizar una implementación de sistemas ERP se debe conocer la funcionalidad de los procesos y su entorno operativo, se debe tomar en cuenta que quizá

para mejorar un proceso, se deba cambiar su funcionalidad , y tener la objetividad necesaria para poder diferenciar cuando es necesario plantear un nuevo procedimiento o redefinirlo totalmente.

Se debe evitar el modificar tanto la estructura del software, y tratar de personalizarlo justificando así la desorganización operativa que se tiene.

5.2.9. Problemas de Implementación.

El implementar los sistemas ERP no es cosa sencilla existen muchos obstáculos para que la implementación sea un éxito.

Según Rodríguez (2012), algunos de los aspectos y obstáculos en las implantaciones ERP son;

- Las elevadas tasas de implantaciones
- Los elevados costes y la duración del proyecto
- La dificultad en llevar a cabo la gestión del cambio en la organización
- El miedo al cambio, a la gente no le gusta el cambio y con el uso de ERP, lo mínimo que puede esperarse es que los procesos de trabajo se realicen de manera diferente
- Asignación de recurso, lo más recomendable es asignar los suficientes recursos para que los usuarios sean capaces de aprender a utilizar y explorar, con el mayor rendimiento posible, el potencial del ERP, con el objetivo de que toda la organización aumente sus beneficios, el éxito depende de las capacidades y la experiencia de la fuerza de trabajo, incluyendo la educación.
- El arranque, la fecha de arranque se tiene que fijar desde el inicio del proyecto, aunque después seguramente se modifique en varias ocasiones. El arranque es una decisión sin retorno, por lo que ha de haber una alternativa de continuidad en caso de fracaso, ya que el arranque puede errar, pero la empresa no puede estancarse, hay que tomar en cuenta los enormes gastos que provoca que el área de producción de una organización se paralice debido a un error de arranque.

- Modificaciones del programa, es recomendable que las modificaciones una vez implementado el ERP sean las mínimas indispensables ya que las modificaciones de programa dan generalmente problemas de rendimiento, de coherencia.
- Bajos recursos económicos, muchas empresas no pueden soportar un gasto de esta magnitud
- El tiempo, a medida que se va aproximando el tiempo determinado para el fin, el stress aumenta, y se corre el riesgo de que los profesionales abandonen el proceso en el medio tiempo.
- Sistemas difíciles de usar, los sistemas pueden ser difíciles de usar lo que provocará que los usuarios necesiten más tiempo para conseguir adaptarse a la nueva tecnología y por lo tanto que el coste para que los empleados puedan utilizarlas correctamente será superior.

5.2.10. Planeación de un ERP.

Para hacer una correcta planeación se debe tener en cuenta que el proceso de implementación no es sencillo, no es suficiente contar con la instalación del software, ya que el proceso de planeación correcta consiste en un cambio interno de todos los procesos además de una revaluación total de los departamentos y de sus funciones, teniendo en cuenta que la empresa necesita adaptarse a la nueva herramienta con una preparación previa para la implementación. Es importante recordar que el software también necesita adecuaciones para adaptarse a la realidad actual de las organizaciones.

Según la investigación del Centro de Ingeniería del Software e Ingeniería del Conocimiento, para realizar una correcta implementación se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- Estudia qué es un ERP, es importante entender que es un ERP y todo el alcance que se puede lograr al implementarlo.
- Compara los paquetes de software ERP. Los paquetes ERP varían según los proveedores y es necesario analizar cuál sería el que la empresa necesita.

- Prepara una lista de proveedores ERP's y sus funciones, esto te ayuda a tener una visión general de que proveedor será útil para las necesidades de la empresa.
- Determina que presupuesto puedes pagar. La mayoría de sistemas ERP son costosos, en el mercado se encuentra una gran variedad de implementaciones de diferentes costos, muchas veces el mantenimiento de sistemas implementados son más altos que la compra inicial.
- Determinar quién va hacer el encargado de implementar la aplicación. Por lo general este procedimiento es muy importante, por ahorro de dinero las empresas suelen asignar a empleados propios con poca experiencia para hacerse cargo de los procesos de implementación, lo que con lleva a un fracaso en la implementación, las mejor practicas se dan al contratar consultores especializados para que hagan este procedimiento.

A demás para una selección adecuada del equipo de consultoría se debe:

- Contratar especialistas en el tema, estos consultores son los que van a evaluar la empresa e identificar lo que se necesita hacer, los consultores se enfocaran en estudiar las posibles adecuaciones que se debe hacer para poder implementar una solución ERP.
- Es importante la contratación de consultores ya que las empresas muy pocas veces posee expertos en el producto, mucho menos tienen experiencia para seleccionar los módulos que se van a implementar, por lo tanto las alternativas que se sugieren son:
 1. El producto puede ser implementado solo por los proveedores del software.
 2. El producto es implementado por los proveedores quienes a su vez son asociados con consultores expertos.
 3. El producto es implementado por cualquier consultora capacitada sin necesidad de estar acreditada ante el proveedor.
- Se aconseja preparar un documento en el cual debe incluir, el producto seleccionado, las áreas y procesos que serán impactados, los módulos que se implementarán del ERP, descripción de la actividad de la empresa, puntos relevantes de la empresa como cantidad de sucursales y

cantidad de usuarios que tendrá el sistema Cronograma de inicio y planeación general del sistema.

Esta parte se inicia realizando el primer cronograma general de la implementación el cual contendrá la fecha inicial para comenzar a trabajar en la implementación, se debe comenzar analizando los procesos que se va a utilizar, y coordinar recursos de distintos proveedores.

Se planifica la fecha de entrega para la instalación y armado de trabajo, en esta etapa trabaja: el proveedor, personal técnico y consultores para la base de datos, es importante tener en cuenta el hardware necesario para la implementación.

Luego de terminar la etapa mencionada se planifica el entorno de la seguridad y categorización de usuarios, esta etapa debe estar planificada como la anterior con fechas tentativas y procesos definidos para brindar a la aplicación la seguridad de redes necesarias para que los usuarios y empresas tengan la confianza de que su información se encuentra segura.

6. Datos de la Empresa.

6.1. Organigrama.

Con el organigrama de la Secretaría General de UNASUR se puede observar la estructura jerárquica de la organización internacional, Se puede identificar claramente la sencillez organizacional del modelo con la que hacen tu trabajo diario proporcionando un correcto funcionamiento.

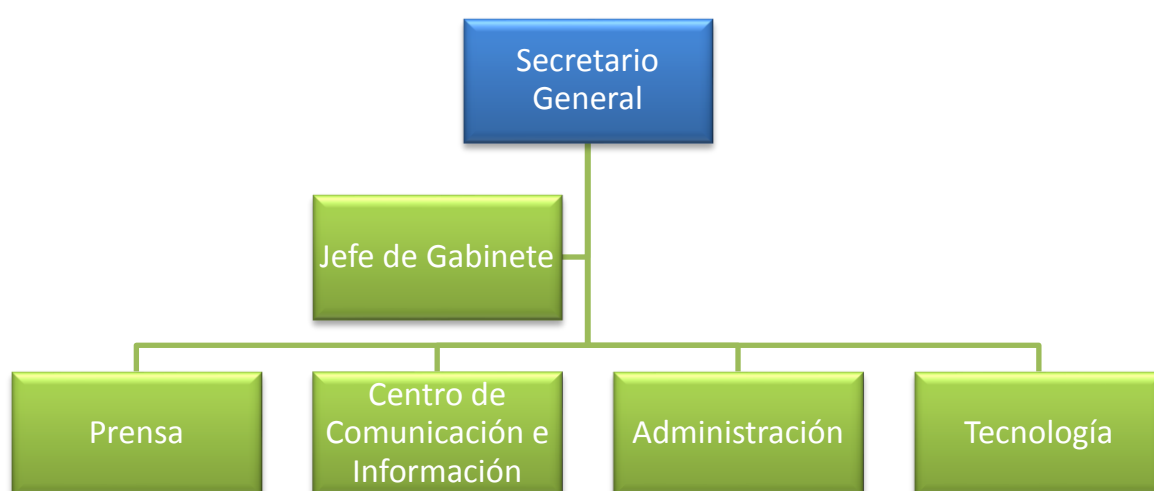


Ilustración 3.Organigrama Institucional.
Fuente: Elaboración propia (03/06/2015)

6.2. Funcionamiento.

La Secretaría General UNASUR es el órgano técnico y de apoyo, que bajo las directrices del Secretario General, implementan los mandatos el cual confiere el Consejo De Jefas y Jefes de Estado y de Gobierno, los cuales son autoridades de UNASUR.

Este organismo internacional está conformado por representantes de sus Estados Miembros - República Argentina, Estado Plurinacional de Bolivia, República Federativa del Brasil, República de Chile, República de Colombia, República del Ecuador, República Cooperativa de Guyana, República del Paraguay, República del

Perú, República de Suriname, República Oriental del Uruguay, República Bolivariana de Venezuela – equilibrando criterios de género, étnicos, idiomas, entre otros.

Los delegados internacionales representan su condición antes mencionada y se dedican exclusivamente a las tareas designadas por el Secretario General. (UNASUR, Secretaría General, <http://www.unasursg.org/es/secretaria-general,03/06/2015>).

6.2.1. Secretario General.

Es el representante legal de la Secretaría General, el cual no solicita ni recibe instrucciones de ningún Gobierno, ni entidad externa al organismo. Este es designado por el Consejo de Jefas y Jefes de Estado y de Gobierno, y ejerce sus funciones por el período de dos años, con derecho a reelección solamente por una vez más y sin sucesión de un nuevo Secretario de la misma nacionalidad.

En la actualidad el cargo de Secretario General de Las Naciones Sudamericanas está precedida por el Ex presidente colombiano Ernesto Samper. (UNASUR, Secretaría General, <http://www.unasursg.org/es/secretaria-general,03/06/2015>).

6.2.2. Prensa UNASUR.

El departamento de Prensa cumple funciones específicas, ya que son los encargados de mantener informados tanto a los ciudadanos en general como a los miembros e instancias de UNASUR sobre temas relevantes, entre ellas tenemos:

- Atención a la prensa externa.
- Cobertura amplia de los actos en donde la UNASUR participa.
- Seguimiento de la información que aparece en los sitios web, medios sociales, videos, fotografías, publicaciones y discursos.
- Administradores principales de las diferentes redes sociales creadas para un mejor contacto con la comunidad suramericana.

6.2.3. Centro de Comunicación e Información UNASUR (CCI).

El CCI por sus siglas en español, tiene el objetivo de facilitar recursos de información de manera oportuna, confiable y segura a los miembros e instancias de la

UNASUR, para colaborar la toma de decisiones colectivas con el contacto directo con la comunidad suramericana.

Servicios que ofrece el CCI UNASUR:

- Servicio de Videoconferencias
- Servicio de proyección múltiple y tecnologías de la información para trabajo colaborativo presencial
- Servicio de trabajo colaborativo virtual.
- Servicio de Repositorio virtual de documentos de la UNASUR
- Servicio de traducción de documentos normativos de UNASUR
- Servicio de Redes de Conocimiento para la Integración. (UNASUR, Secretaría General, <http://www.unasursg.org/es/secretaria-general,03/06/2015>).

6.2.4. Administración.

Son funciones de la Administración:

- Asesoramiento a al Secretario General en la formulación de planes y programas para la administración del talento humano, recursos financieros y bienes muebles e inmuebles.
- Definir las políticas a implementarse en cuanto a la administración de talento humano, bajo la legislación laboral ecuatoriana.
- Diseñar, coordinar y controlar el proceso contractual.
- Elaborar la consolidación de los estados financieros y suministrar la información financiera que sea solicitada por los delegados o instancias correspondientes, velando por su ejecución.
- Presentar al Consejo de Delegadas y Delegados el presupuesto anual, y todas las peticiones estipuladas en el Reglamento General.
- Elaboración del proyecto de Presupuesto anual de UNASUR el cual está conformado por; funcionamiento y actividades de la Secretaría General,

iniciativas comunes temporales. (Título PRESUPUESTO, Capítulo VII, Artículo 42, Reglamento General de la Secretaría UNASUR).

- Emisión de información, periódica, al Consejo de Delegadas y Delegados frente a la situación del pago de los aportes correspondientes a cada Estado Miembro. (Reglamento General de la Secretaría UNASUR, Capítulo VII, Artículo 50).
- Coordinación de actividades relacionadas con proveedores, adquisiciones, almacenamiento, custodia, inventarios y distribución de equipos y demás bienes muebles e inmuebles para el funcionamiento en general.
- Demás funciones que sean asignadas a la naturaleza de la Dirección.

6.2.5. Tecnología.

Esta dirección se encarga básicamente de los siguientes puntos:

- Mantenimiento óptimo de las redes.
- Mantenimiento de la infraestructura de comunicaciones vía internet.
- Impulsar y gestionar mejoras en la tecnología que asegure un buen funcionamiento de los recursos tecnológicos que cuenta la Secretaría, satisfaciendo los requerimientos de los y las empleados.
- Mantenimiento y seguridad de la información y de los servidores.
- Asistencia técnica en el área de redes.
- Manteamiento de computadores e impresoras de todos los departamentos de la Secretaría General. (UNASUR, Secretaría General, <http://www.unasur.org/es/secretaria-general,03/06/2015>).

6.3. ¿Por qué una implantación de un ERP?

Para la Secretaría General de las Naciones Sudamericanas, la implementación de un sistema ERP es de vital importancia, ya que después de un profundo análisis a su funcionamiento y estructura en general, se ha llegado a la conclusión que es indispensable que se mejore y se agilice la comunicación y eficiencia de los departamentos que integran la misma, tomando en cuenta que los sistemas ERP contaría con una garantía visible para mejorar algunas debilidades estructurales encontradas.

Debido a su crecimiento físico esta agilización le permitirá un mejor manejo en cuanto se refiere a los gastos y beneficios que repercutirán sobre la calidad final de todas sus atribuciones.

Esta organización internacional esta consiente del valor que le puede aportar la información que le ofrece una correcta implementación de un sistema ERP, con la cual se podría mejorar la calidad de su gestión interna.

Cabe recalcar que con esta implementación se pretende unificar y estandarizar criterios y métodos de trabajo de las diferentes áreas funcionales al unificar software y tecnologías, con este cambio se pretende mejorar los procesos apoyándose en el uso de las TIC, además de disponer de un sistema de información integral, para alcanzar una mayor eficiencia.

6.4. Requerimientos de la empresa.

La Secretaría General de Naciones Suramericanas UNASUR, no consta con un sistema automatizado para la gestión administrativa y de recursos humanos por lo tanto es una necesidad primordial la adquisición de un sistema ERP para la institución.

Se ha tratado de delimitar los requisitos iniciales para la implementación, tomando en cuenta todos aspectos mencionados en este caso de estudio, se contemplará como partida inicial para la selección del sistema ERP lo siguiente:

- Instalación del software.
- Modificación del software para adaptarse a los requerimientos de la empresa.
- Conversión de datos, este punto se refiere al traspaso de la información existente al nuevo sistema.
- Diseño de necesidades de hardware.
- Elaboración de planes de contingencia en la implementación del sistema.
- Planeación de soporte luego de la implementación del sistema.
- Cronograma y ajustes de tiempo en la implementación.
- Plan de capacitaciones internas a los usuarios.
- Cronograma de pruebas.
- Documentación de implementación y manual de usuarios.

De manera general se necesita que el ERP a implementar tenga los siguientes módulos

- ✓ Módulo de contabilidad / finanzas.
- ✓ Módulo de almacén / inventario.
- ✓ Módulo de recursos humanos.
- ✓ Módulo de gestión de proyectos.
- ✓ Módulo de compras.

6.4.1. Requerimientos generales.

La empresa seleccionada para la implementación debe garantizar el correcto funcionamiento del sistema ERP, especificando claramente los módulos contratados, las necesidades tanto de software como hardware para el correcto funcionamiento del sistema, el sistema ERP tendrá que: administrar, soportar y proveer la información de la Secretaría general UNASUR, de forma correcta y brindando las seguridades necesarias para la protección de la información de la empresa.

La empresa encargada de la implementación, deberán tener de forma obligatoria la capacidad para realizar cambios en la estructura del ERP, para adaptarse a las diferentes áreas específicas de la empresa.

La empresa seleccionada deberá realizar la instalación del sistema ERP, la codificación de los módulos contratados, y la correcta configuración de los parámetros de uso de la herramienta, y garantizar un correcto plan de seguridad para salvaguardar la información de la secretaría general UNASUR.

6.4.2. Requisitos específicos.

El ERP a implementar es un sistema integral de gestión empresarial que esta creado principalmente para centralizar y automatizar la mayoría de procesos en la empresa.

Para un mayor entendimiento se ha realizado un estudio detallado de las especificidades requeridas por la Secretaría General, las cuales se demuestran en el Anexo 11 del presente trabajo.

7. Selección del software a implementar.

En el área de sistemas de información e ingeniería del software, la investigación de metodologías se ha centrado principalmente en el área de desarrollo, en temas como diseño, análisis y programación. Sin embargo, se ha dedicado mucho menos esfuerzo al desarrollo de metodologías específicas para los temas de adquisición, mantenimiento y configuración de aplicaciones, aspectos que constituyen tareas esenciales del proyecto de implementación de sistemas ERP (Trepper, 1999: 23).

Dada la extensa oferta de sistemas ERP, la selección del producto se ha vuelto muy difícil y compleja, debido a la carencia de patrones o estándares que nos permiten juzgar sus niveles de competencia o comparar y establecer diferencias de contenido, soporte y servicios entre ellas.

A través del estudio de Trepper (1999), ninguno de los métodos desarrollados ha gozado de aceptación unánime ni se ha utilizado, de forma generalizada, por investigadores ni profesionales, por lo que los que se enfrentan al tema de selección, bien lo hacen sin aplicar ninguna metodología-la consideración de simples líneas generales no se considera método-, bien aplicando metodologías tan genéricas y complejas que exigen un esfuerzo y coste que muchas veces no se puede justificar por el limitado alcance del proyecto. (Trepper, 1999, p. 26).

A estas dificultades suelen unirse, la falta de conocimientos y experiencia en temas de tecnologías de la información, entre los responsables de la toma de decisiones, lo que conduce a falta de fundamento en las mismas (Anderson, 2010).

En general, podemos considerar que la mayoría de las metodologías sobre selección de software presentan una estructura común, con fases claramente definidas, diferenciándose entre ellas por su extensión y contenido (Murrell, 2000, p.10).

Entre los principales objetivos de las metodologías aplicadas al proceso de selección de software se basarán en torno a la descripción y contenido de las tareas a realizar y la secuencia de ejecución de las tareas mencionadas.

Se rechazan los enfoques de considerar el proceso como si se tratará simplemente de ajuste o puesta a punto de una aplicación informática más o menos compleja. Asimismo, se ha de evitar que el proceso de selección venga determinado por

el marketing de las compañías, el miedo al fracaso o por las agendas y prioridades individuales al margen de datos objetivos y parámetros de evaluación (Hecht, 1997:57).

7.1. Estructura del proceso.

Para el autor Peña (2008), el cual propone una posible estructura para la selección del software, estos son los siguientes procedimientos:

- El análisis de necesidades, requisitos o condiciones a cumplir se distribuirá en torno a tres grandes apartados: obligatorios, deseables y opcionales.
- La elaboración formal del documento donde se reflejan los resultados de la tarea anterior constituye el documento de partida para las peticiones de oferta.
- La enumeración genérica de criterios a considerar en las comparaciones entre los distintos productos software que se van a analizar se adaptará en función de las peculiaridades de cada caso, pero sirve como marco de referencia aplicable a las adquisiciones de sistemas ERP.
- La identificación de candidatos constituye en sí misma la primera selección, que se llevará a cabo aplicando los criterios de tamaño, plataformas informáticas de ejecución y precios.
- Valoración de las necesidades previsibles de soporte derivadas de la elección de una aplicación concreta, con referencia explícita entre otros a los aspectos relativos a: la documentación, las modificaciones, la instalación, la formación y el mantenimiento.
- Estudio de las características de los candidatos y valoración de criterios.
- Procedimiento de valoración global de cada candidato y propuesta de aplicación más conveniente.
- La negociación de contrato del producto incluye negociación de servicio de soporte, inicial y posterior, especificación de garantías de funcionamiento y establecimiento de condiciones de pago.
- Definición de infraestructura adecuada e instalación. El contenido ha de incluir recomendaciones relativas, entre otros, a los siguientes temas:
 - a) Exigencias de tiempo del sistema dedicado para la instalación.

- b) Infraestructura necesaria de hardware y demás elementos físicos para alcanzar un nivel aceptable de funcionamiento.
- c) Detalle de las pruebas de funcionamiento.
- d) Formación de usuarios.
- e) Procedimientos de conversión de datos.
- Procedimiento de valoración de las pruebas de funcionamiento. Consiste en la comprobación de cumplimiento de exigencias de modo individual y la valoración de las mismas.
- Prueba de funcionamiento del conjunto del sistema. Análisis global de la aplicación a través de pruebas de procesos y relaciones entre ellos. (pp. 52-56).

7.2. Tareas para el proceso de selección.

7.2.1. Fase de definición.

Es esta etapa se procede a la recopilación de la información, análisis de objetivos deseados, cambios estructurales con las necesidades organizacionales.

1. Análisis de necesidades
2. Documentación de necesidades
3. Definición de objetivos

A demás se realiza todas las posibles consideraciones adicionales que se presenten en el transcurso de este proceso.

7.2.2. Fase de selección.

En esta etapa se trata de identificar de forma general todos los requerimientos iniciales, para tener una visión clara de los proveedores, necesidades y objetivos a cumplirse en la implementación de aplicaciones ERP, se sugiere los siguientes pasos:

1. Identificación de productos candidatos
2. Valorización de necesidades de soporte
3. Selección de aplicaciones finalistas
4. Definición de criterios.
5. Ponderación de criterios

6. Desarrollo del modelo y presentación de resultados
7. Solicitud de propuesta de aplicación recomendada
8. En esta etapa se pretende tener un amplio conocimiento de las propuestas para la implementación.

7.2.3. Fase de negociación.

En esta fase se trabaja conjuntamente varias áreas de la empresa como por ejemplo el área administrativa, que será encargada de analizar los costos, un abogado que se encarga de la parte legal del contrato, y la parte tecnológica que será la encargada de analizar la parte funcional y estructural de la implementación, con dos fases:

- a) Negociación del contrato.
- b) Propuesta de infraestructura e instalación.

En esta etapa se analiza los términos legales y los requerimientos mínimos para la instalación.

7.2.4. Fase de auditoría.

1. Valorización de funcionamiento.
2. Prueba de aceptación de funcionamiento.

7.3. Elección de un ERP.

Luego de las pautas mencionadas, se sugiere los siguientes aspectos básicos:

1. Documentar los aspectos fundamentales: este paso va a contener los procesos a implementar, la descripción de las áreas que van a ser afectadas, el análisis de los cambios que las empresas van a tener por la implementación del sistema, el principal objetivo es realizar un levantamiento de los requerimientos generales de la empresa, esto ayuda a tener una visión más clara en la búsqueda de proveedores, es decir no comprar algo que no se va a utilizar y así optimizar presupuesto para el proyecto
2. Delegar responsables del proyecto: como parte primordial en la selección de sistemas ERP, es importante que el proyecto antes de comenzar este

aprobado por las altas gerencias y direcciones, para no tener inconvenientes en el transcurso del desarrollo del mismo, se realiza también la selección de cargos responsables para la implementación del sistema, y se define las funciones y responsabilidades que van a cumplir en el proceso.

Para la selección de un sistema ERP se debe tener en cuenta lo siguiente:

- ❖ Los características funcionales ligados al sistema, en esto se define toda la funcionalidad que el sistema brindara para solventar los requerimientos de las empresas
- ❖ Los características técnicas ,se relacionan principalmente con los requerimientos de hardware y equipamiento técnico para la implementación del sistema ERP
- ❖ Se realiza un previo estudio del proveedor, es decir se investiga el pasado comercial del sistema a implementar, entre las cosas principales para tomar en cuenta esta, experiencia y referencia de implementación en otras empresas, se evalúa también la solides del proveedor, lo que garantiza que el crecimiento y mantenimiento del sistema para futuros cambios o modificaciones.
- ❖ Se analiza el aspecto económico, se pone énfasis en los costos del licenciamiento y mantenimiento, este aspecto es muy discutido ya que existen en el mercado una infinidad de soluciones de sistemas ERP con múltiples precios, es importante explotar las características de la modularidad del software, lo que implica que se analice la compra de todo el sistema o solo los módulos que se necesitan, de esta manera se optimiza el costo de la implementación.

7.4. Criterios para la selección.

Se propone los siguientes criterios:

- Cobertura funcional: No se trata solo que los sistemas ERP cumplan con todos los requerimientos de las empresas, es importante que los sistemas ERP soporten cambios repentinos, con la mayor independencia del

proveedor, tener una respuesta eficiente para la solución de procesos particulares que requiere el negocio.

- Estado de la Tecnología: En este criterio se basa principalmente de la importancia que la tecnología tiene, las empresas deben analizar si un cambio en la tecnología es una buena opción, muchas veces las empresas se sienten conformes con las aplicaciones instaladas y que por años han cubierto los requerimientos de las mismas, sin dar oportunidad a las nuevas tecnologías existentes, que cubrirán todas las necesidades y brindaran a las empresas un cambio hacia la nueva tecnología existente, hay que tener en cuenta que la tecnología es un poderoso habilitador para aprovechar nuevas oportunidades.
- Aspectos económicos: Hay varios aspectos económicos que se debe tomar en cuenta, el costo del proyecto en la implementación de sistemas ERP está dado no solo por el costo de la implementación neta , existen varios factores que se suma en el momento de la implementación como son hardware, software, servicios y otros, se debe considerar principalmente el valor del servicio de soporte anual, costo de mantenimiento y actualizaciones , se puede analizar también un costo de personal por parte del proveedor por periodo de personalización de procesos.
- Proveedor: Se debe contemplar una extensa continuidad del producto, una muy larga experiencia en este tipo de implementación, se evalúa también la calidad de soporte proporciona, y la metodología que el proveedor usa para su implementación, se evalúa también la residencia del proveedor, y disponibilidad de visitas técnicas a la empresa.
- Recursos Humanos: En la implementación de sistemas ERP se trabaja en conjunto la empresa que va implementar el sistema y la empresa cliente, por lo tanto el aporte de personal y recursos humanos van de ambas partes, en los casos que las empresas implementen desde cero y con sus propios recursos, la implementación será a cargo por los responsables del proyecto.
- Factores organizacionales: Los factores organizacionales son particulares de cada empresa, influyen en el proyecto de evaluación y selección, estos factores impactan en la decisión de producto de diferente forma y son

formación de los recursos humanos; distribución geográfica de la compañía, cantidad de usuarios involucrados en el uso del ERP, integración con otras plataformas tecnológicas y cuestiones particulares del modelo de negocios.

7.5. Pasos para la selección de sistemas ERP.

Para una correcta selección de un Sistema ERP, *Epicor Bussines Inpired* (2011) sugiere los siguientes pasos:

Paso 1: Conformación del Comité evaluador: Formar un comité de evaluación que incluya altos directivos, expertos en funciones y usuarios finales de los distintos departamentos de la compañía. Considere la contratación de consultores externos para que lo asistan. Durante el proceso de selección, finalice cada paso con el consenso de todos los miembros para obtener aceptación global en la empresa sobre el sistema ERP final.

Paso 2: Realización de una evaluación: Realizar una evaluación a los procesos empresariales existentes y la escala de las operaciones, de modo que pueda determinar qué se está haciendo bien. Identifique las brechas o los desafíos clave que puedan resolverse con la ayuda de un sistema ERP.

Paso 3: Establecimiento de Criterios. Primero se debería desarrollar criterios de selección para evaluar las soluciones disponibles. Los criterios pueden incluir: funciones, precio, plataforma y todo en lo que su comité pueda pensar. Segundo se debe agrupar los criterios según la importancia para su empresa, por ejemplo; muy importante, importante y menos importante. Tercero asigne un puntaje a cada uno para facilitar la evaluación, aquí algunas preguntas temáticas:

CRITERIO	PREGUNTAS	SUGERENCIA
Experiencia en la Industria.	<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Qué tan bien el proveedor del ERP comprende su industria? 2. ¿El proveedor ofrece mejores prácticas de la industria o procesos predefinidos 	Las soluciones ERP deben, como mínimo, abordar los requisitos empresariales de misión crítica específicos de su industria.

	centrados horizontalmente o generalizados?	
Costo Total de Propiedad.		Determine el costo total de propiedad (TCO) para el hardware, el software y el soporte, previo y posterior a la implementación.
Soporte para Operaciones de Sitios Múltiples.	<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Su proveedor del ERP puede dar soporte para todas sus ubicaciones con un personal de TI centralizado y reducido? 2. ¿Requieren arquitecturas complejas? 	Si necesita colaborar con múltiples operaciones, entonces asegúrese de que su proveedor del ERP pueda dar soporte para operaciones de sitios múltiples.
Soporte al Cliente.	<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿El proveedor del ERP tiene su propio soporte interno o terceriza? 	<p>Aprovechará al máximo su inversión si tiene acceso a un centro de atención al cliente que pueda responder las principales preguntas técnicas y sobre aplicaciones que tenga. Solucione los problemas técnicos o relacionados con el software.</p> <p>Aconseje sobre las mejores prácticas de la industria.</p> <p>Ocho Pasos Sencillos para Seleccionar con Éxito un Sistema ERP.</p>

Tabla 1. Establecimiento de criterios.
Fuente: Elaboración propia (14/04/2015)

Paso 4: Programación de Consultas: Organizar una consulta telefónica de al menos diez minutos con un representante de ventas y un experto en productos de tantos proveedores de ERP como sea posible. Esta “llamada de descubrimiento” le proporcionará un conocimiento a fondo sobre el proveedor y sus soluciones, ya que si solo se basa en folletos y material impreso sobre ventas la indagación no será completa.

Paso 5: Creación de una lista de selección: En este punto se puede crear una lista de selección de tres a cinco soluciones ERP que mejor satisfagan las necesidades empresariales. Es aquí en donde las llamadas de descubrimiento ayudaran a eliminar las soluciones menos adecuadas a las necesidades planteadas por la empresa.

Paso 6: Contacto: Comunicarse con los proveedores de la lista anteriormente mencionada para concertar presentaciones y demostraciones del producto.

Paso 7: Preparación de preguntas que aborden sus requerimientos: Después de la llamada de descubrimiento y el contacto con el proveedor ayudará a responder a determinar la elección más adecuada para su compañía.

Paso 8: Comprobación de las referencias del proveedor: Consultar y visitar las compañías en donde se ha implementado el sistema ERP es una buena idea de aprender lecciones valiosas para nuestra implementación. A demás sería de gran utilidad plantear algunas preguntas sobre el funcionamiento del sistema en esa empresa, adicionalmente sería importante averiguar temas relacionados a la satisfacción empresarial en cuanto a la implementación de estos sistemas-ventajas, desventajas y problemas recurrentes-, los cuales serán de suma importancia para determinar cómo los resolvió el proveedor.

Después de haber realizado cada paso minuciosamente, su comité de evaluación ya debe estar en condiciones de seleccionar una solución ERP con base en el grado de satisfacción de sus criterios de selección, el desempeño durante la demostración y la comprobación de las referencias.

Por último, con su proveedor del ERP seleccionado, dedique tiempo para determinar el alcance del proyecto completo, desde el inicio hasta la finalización. (Emprendedores News, 5 Obstáculos frecuentes en el proceso de selección de un ERP, y cómo enfrentarlos, visitado en <http://www.emprendedoresnews.com/tips/5-obstaculos-frecuentes-en-el-proceso-de-seleccion-de-un-erp-y-como-evitarlos.html>, 16/04/2015).

7.6. Estudio de diferentes ERP.

7.6.1. Sistemas ERP Comerciales.

En el mercado actual existen una infinidad de soluciones ERP, sin embargo a nivel mundial existe aproximadamente 3 empresas que ocupan 40% del mercado mundial en cuando a soluciones ERP, ocupando una participación del 25% el sistemas

SAP AP, seguido por PEOPLE SOFT con un 9% y ORACLE con un 7%, el 60 % restante es ocupada por soluciones pequeñas y personalizadas pero cada vez más están teniendo acogida en países sobretodo sur americanos como el Open ERP.

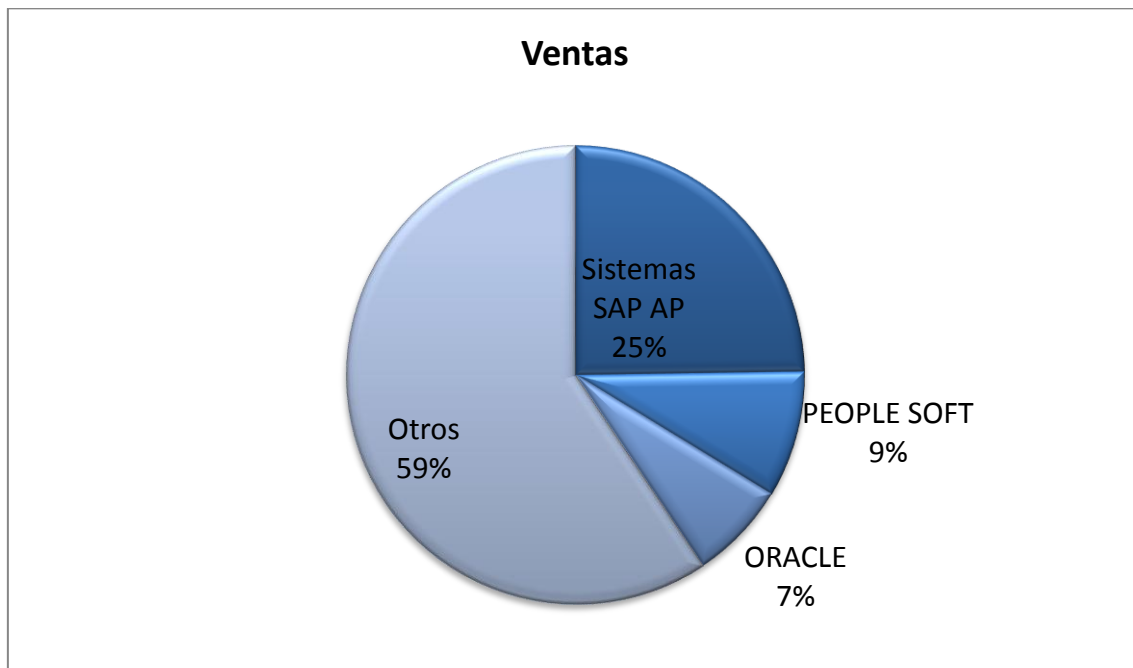


Ilustración 4. Ventas
Fuente: Elaboración propia (16/04/2015)

7.6.1.1. SAP.

Con más de 40 años de experiencia y 500.000 clientes, el sistema ERP SAP es el líder en el mercado es una base comprobada y fiable, el costo del sistema ERP SAP supera los 300.000 dólares americanos, SAP AG¹, fue fundada en Alemania en el año 1972 por IBM, la misión de los fundadores del sistema era producir un software de aplicaciones de negocios integradas (Véase Anexo 2)

El primero de los productos ERP, que fue nombrado R/2, fue lanzado al mercado en 1979, este sistema usaba bases de datos centralizadas, basada en una gran computadora, la cual fue la tecnología de información dominante.

¹ Systeme, anwendungen , und produkte in datenverarbeitung” – sistema, aplicaciones y productos en procedimiento de datos.

En 1992 el sistema fue rediseñado para utilizar la arquitectura de software; cliente/servidor, y se lanzó como el sistema R/3, el lo cual implantó un enorme paso para la empresa con este producto SAP, el cual llegó a posicionarse como el tercer proveedor más grande de software en el mundo y principal en el sector de los sistemas ERP.

En 1999 SAP AG extendió las funciones de su ERP adicionando CRM², SCM³, automatización de la fuerza de ventas y data warehousing.

En el año 2003 SAP AG poseía en plantilla más de 28.900 empleados en 50 países con un número superior a los 17000 clientes repartidos en más de 100 países y con un 25% de participación del mercado obtuvo ingresos por más de 7,4 billones de dólares americanos.

El mercado de SAP es amplio, sus productos están distribuidos en todo el mundo, desde compañías privadas a multinacionales variados campos como: materias primas, minería, agricultura, energía, química, metalúrgicas, farmacéuticas, construcción, servicios, consultas de software, sanidad, muebles, automoción, textil, papel, sector público, educación o informática. (Gartner Glossary, 2000: 35).

SAP se divide en los siguientes módulos:

1	FI: Financial/ Finanzas	
	GL	General Ledger/ Contabilidad general.
	AP	Accounts Payable/ Cuentas por pagar.
	AR	Accounts Recivable/ Cuentas por cobrar.
	CO	Controlling/ Contabilidad de costos.
	AM	Assets Management/ Administración de activos.
	CA	Contract Agreement/ Gestión de contratos.
2	SD: Sales and Distribution/ Ventas y Distribución	
	LETRA	Logistic Execution Transport/ Logística y ejecución de Transportes.
	LIS	Logistic Information System/ Sistema de información de logística.
3	MM: Materials Management/Gestión de Materiales	
	WM	Warehouse Management/ Gestión de Almacenes.
	IM	Inventory Management/ Gestión de Inventarios.
4	PP: Production Planning/ Planificación de la producción	
	PM	Plant Maintenance/ Control de Piso.

² Customer Relationship Management.

³ Source Code Management.

	PI	Product Information/ Gestión de Fórmulas.
	QM	Quality Management/ Aseguramiento de calidad.
	E&HS	Enviroment and Healt Security/ Gestión del medio ambiente.
5	HR: Human Resources/ Recursos Humanos	
	PA	Personal Administration/ Administración de personal.
	PD	Personal Development/ Desarrollo de Personal.
	PY	Payroll/ Nómina.
6	BC: Basis Components	
	STMS	Sistema de Corrección y Transporte.
	ABAP	Lenguaje nativo de SAP R/3 para programar.
7	IS: Solución vertical para industrias Químicas, Aeroespaciales, Mecánicas.	
8	IS-RETAIL: Solución de industria para venta a detalle.	
9	IS-OIL & GAS: Solución de industria Petroleoquímica y de extracción de hidrocarburos.	

Tabla 2. Módulos SPA
Fuente: Elaboración propia (17/05/2015)

SAP ofrece una plataforma electrónica denominada SAP NetWeaver esta plataforma está preparada para trabajar en la web, y está preparada para trabajar desde cualquier explorador de internet.

Aparentemente SAP está desarrollada para la implementación en grandes empresas, sin embargo existe dos soluciones realizadas para las pequeñas y grandes empresas, estas son:

1. mySAP All-in-One

Las soluciones de SAP Business All-in-One se basan en la aplicación ERP de SAP y en los paquetes de SAP Best Practices especialmente configurados para la mediana empresa. Las soluciones de SAP Business All-in-One están orientadas a los requisitos de software de la principal actividad de las empresas medianas más exigentes en todos los sectores y países.

Están basadas en las mejores prácticas y procesos de negocios pre configurados y personalizados, según los requerimientos específicos de su sector, permitiéndole gestionar su negocio con una sola y completa aplicación tecnológica. Estas soluciones agilizan los procesos empresariales básicos, desde la captación de nuevos clientes y la creación de productos innovadores hasta la contratación del personal mejor preparado y la reconciliación de cuentas, destacan el rápido proceso de implementación con el mínimo esfuerzo de personalización, rápida amortización de la inversión y costes

predecibles, escalables y capaces de crear beneficios en entornos empresariales de cualquier dimensión. (Anexo 3).

Según Sánchez (2010), *“las soluciones mySAP All-in-one están creadas y reciben el soporte de una amplia red de partners del canal de distribución de SAP para la PyME, cada uno de los cuales posee una amplia experiencia en diferentes sectores de mercado y zonas geográficas específicas. Estos partners se encargan de desarrollar y configurar los procesos de negocio solución SAP con toda la documentación de ayuda y soporte online necesario”* (p.22).

2. SAP Business One

En SAP Business One se incluyen todos los procesos que necesita para dirigir toda su empresa. A diferencia de otras soluciones, proporciona funciones de gestión empresarial completas que cubren las siguientes áreas: finanzas, ventas, clientes (CRM), comercio electrónico, inventario, recursos humanos y operaciones. Como se ha diseñado específicamente para las pequeñas y medianas empresas, se puede instalar fácilmente y su mantenimiento es simple. Y, lo más importante, es fácil de utilizar. (Véase Anexo 4)

SAP Business One integra todas estas funciones empresariales críticas, y puesto que la captura de la información empresarial se lleva a cabo en un solo sistema, la información está accesible al instante en toda la organización, con lo que se elimina la entrada de duplicados, los costes adicionales y los errores relacionados. Sus alertas basadas en el flujo de trabajo activan una respuesta automática cuando se producen sucesos empresariales importantes, lo que permite supervisar y centrarse en los sean más críticos. (Sánchez, 2010, p.45)

La aplicación permite más tiempo para hacer avanzar a la empresa porque libera de tener que reaccionar ante los pequeños eventos cotidianos. Esta le permite gestionar la automatización del equipo de ventas y el servicio y soporte al cliente gracias a la perfecta integración de estas con las funciones existentes de la empresa. También puede analizar los clientes a partir de los datos de ventas, operaciones y finanzas con el fin de descubrir formas de servirles mejor y más rápido.

La aplicación captura los datos críticos de ventas, clientes, operaciones y finanzas en un solo sistema para acceder a ellos y usarlos inmediatamente. Informes

intuitivos basados en Microsoft Office Excel, con seguimiento preciso de ingresos, costes y márgenes de beneficio para poder evaluar el rendimiento empresarial y determinar el modo de mejorarlo. Puesto que la aplicación permite el uso de herramientas web, se puede consultar la información desde cualquier parte y cualquier momento, aumentando la capacidad de respuesta ante los clientes.

7.6.1.2. PeopleSoft.

Esta empresa se orientó fuertemente a dar apoyo a los procesos de negocio relacionados con los recursos humanos, en la actualidad abarca todas las funciones empresariales.

Fue una compañía que suministraba software de Planificación de Recursos Empresariales; gestión de Recursos Humanos, gestión de las Relaciones con los Clientes⁴ y Gestión de Nómina a grandes empresas.

Fundada en 1987 por Dave Duffield y Ken Morris, y con sede en Pleasanton, California, los inicios de PeopleSoft comienzan con una idea de Duffield sobre la versión Cliente-Servidor -en aquel entonces un concepto nuevo-, en Integral de un paquete de gestión de Recursos Humanos popular para grandes arquitecturas. Cuando Integral renunció a seguir desarrollando la aplicación, permitió a Duffield lograr su sueño, PeopleSoft había nacido. (Anexo 5)

En el año 1994 esta compañía comienza a competir como ERP al incorporar las funciones de finanzas y distribución, luego de dos años incorpora funciones de apoyo a la producción, para luego completar un sólido paquete ERP.

El costo aproximado es de 150.000 a 250.000 dólares americanos, en el año 2000 se lanza al mercado la versión 8 de un sistema ERP esta aplicación corre totalmente en internet , incorpora capacidades de CRM.

En el año 2013, se poseía una planta de empleados de 13.000 en 150 países con un número de 11.000 clientes en los mismos países con un 9% de participación en el mercado. En enero de 2005, PeopleSoft fue absorbida por Oracle Corporation y dejó de ser una compañía independiente, sin embargo se la sigue comercializando de la misma manera y de manera independiente a la compañía que la capto.

⁴ CRM, Customer Relationship Management.

Administración de Bienes Raíces
Administración de la Cadena de Suministros
Administración de la Construcción de la Vivienda
Administración de las Relaciones con los Clientes
Administración de las Relaciones con los Proveedores
Administración de Recursos Humanos
Administración de Capital Humano
Administración Financiera
Automatización de Empresa de Servicios
Colaboración e Integración
Gestión del Rendimiento Empresarial
Inteligencia de Negocios
Manufactura

Ilustración 5. Propuesta funcional que comercializa *PeopleSoft*
Fuente: (Rodríguez, 2010 a partir de PeopleSoft, 2004)

7.6.1.3. Oracle Corporation

Fundada en 1977 en los Estados Unidos, *Oracle Corporation* ha sido por muchos años la segunda compañía de software del mundo, solo superada por Microsoft. Esta empresa reconocida a nivel mundial cuenta aparte de su sistema ERP con herramientas y plataformas como su sistema administrador de base de datos, *warehousing*, *workflow*, administración de sistemas computacionales y de desarrollo de software como java.

El sistema ERP Oracle es conocido como *Oracle Applications* y tiene más de cincuenta módulos distintos categorizando en lo siguiente: finanzas, cuentas por pagar, recursos humanos, manufactura, cadena de abastecimiento, proyectos y atención de mesón. La compañía ha integrado en su plataforma un ERP con internet, es la única aplicación compatible y de integración total entre su ERP y los otros productos de software de la compañía.

Oracle ofrece un paquete de software para la pequeña empresa, este producto integra funcionalidad de: finanzas, control de inventario, órdenes de venta, órdenes de compra y CRM y es entregado como servicio vía internet.

En diciembre de 2004 la compañía anunció un acuerdo de fusión definitivo con *PeopleSoft*, manteniendo la ayuda para las líneas de productos existentes de *Oracle* y de la misma, para los clientes antiguos.

La propuesta funcional del sistema ERP que comercializa *Oracle Corporation* se sintetiza de la siguiente manera:

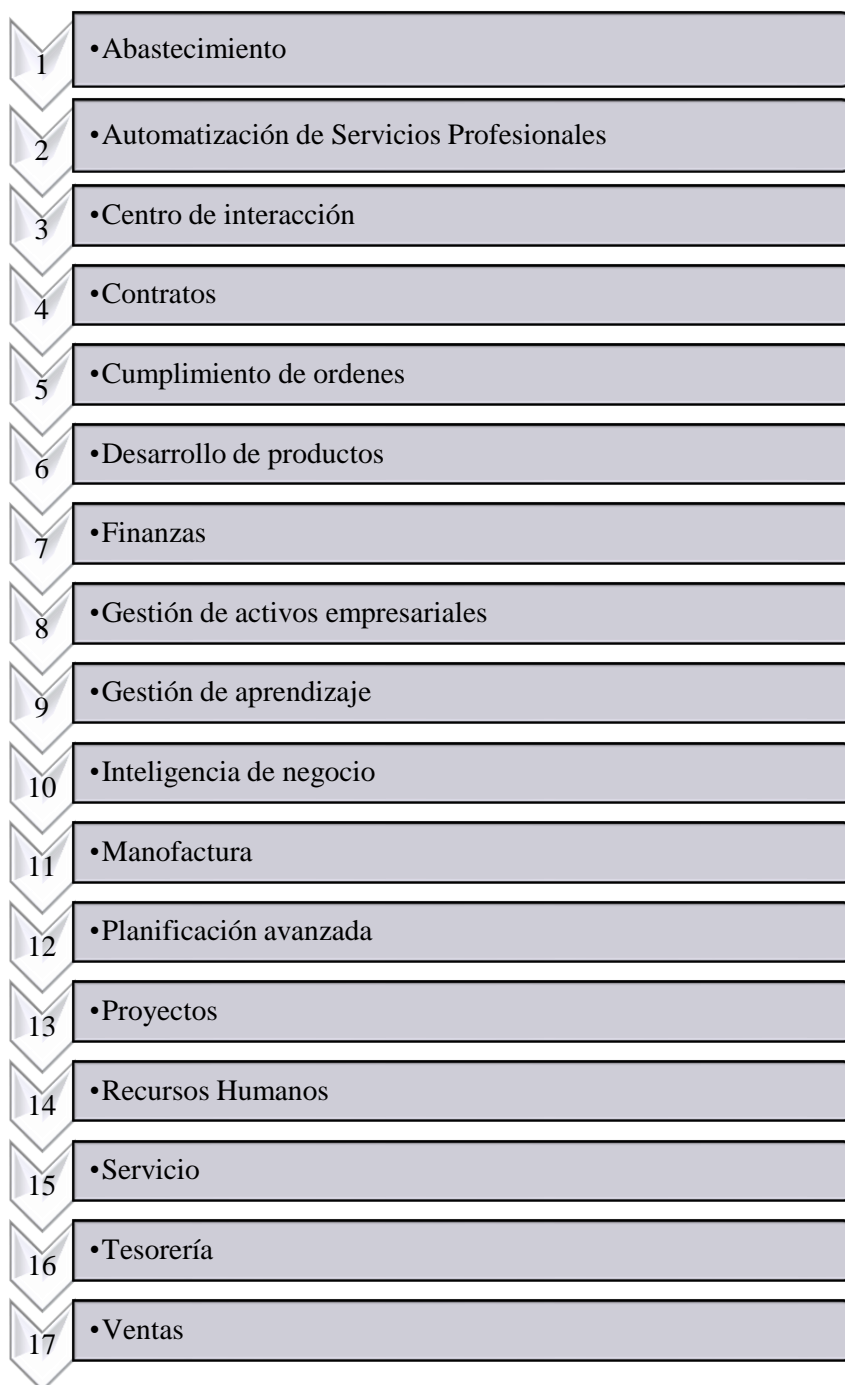


Ilustración 6. Propuesta Funcional del sistema ERP Oracle
Fuente: Elaboración propia (17/04/2015) a partir de *Oracle Corporación* (2004).

7.6.1.4. Microsoft Dynamics NAV.

Es el producto ERP de *Microsoft*, el cual forma parte de la familia *Microsoft Dynamics*, diseñado para ayudar en: las finanzas manufactura, CRM, cadena de

suministros, analíticas y comercio electrónico para PYMES⁵. Esta aplicación tiene una reputación de ser fácil de modificar.

Microsoft Dynamics NAV (Anexo 6) es un ERP orientado a roles. El sistema está basado en las personas dentro de una organización; su rol y las tareas que llevan a cabo. Cuando los usuarios entran por primera vez a *Microsoft Dynamics Nav*, entran a la página de su rol y sus tareas pendientes, de esta manera los usuarios pueden trabajar de forma rápida y eficaz, es útil y de fácil utilización, además agiliza las tareas organizativas, mejorando las capacidades de generación de informes.

Microsoft Dynamics NAV cubre las siguientes áreas funcionales dentro de una organización:

- **Gestión Financiera:** En esta área se cubren las siguiente funcionalidades; contabilidad, presupuestos, esquemas de cuentas, informes financieros, gestión de tesorería, efectos a cobrar y a pagar, activos fijos, declaraciones de IVA, registros entre empresas, contabilidad de costes, consolidación, divisas, e *Intrastat*⁶.
- **Ventas y Marketing:** Esta área cubre la gestión de clientes, procesamiento de pedidos, precios, contactos, marketing, campañas...
- **Compras:** Esta área incluye la gestión de proveedores, procesamiento de pedidos, aprobaciones, planificación de compras, costes, etc.
- **Almacén:** Aquí podemos encontrar; el inventario, el envío y recibimiento de productos, gestión de distintos almacenes, *picking*⁷, montaje de kits-o fabricación ligera-...
- **Fabricación:** En esta área se incluye el diseño de productos, capacidades, planificación, ejecución, costes, subcontratación, etc.
- **Proyectos:** Aquí se puede crear proyectos, fases y tareas, planificación de proyectos, hojas de tiempos, trabajo en curso, etc.
- **Planificación de recursos:** Esta área incluye; recursos, capacidades...

⁵ Pequeñas y medianas empresas.

⁶ Sistema por el cual se recogen estadísticas de tráfico de mercancías entre los países de la Unión Europea (Agencia tributaria España, visitado en: http://www.agencia tributaria.es/AEAT.internet/Inicio_es_ES/Aduanas_e_Impuestos_Especiales/Intrastat/Intrastat.shtml, 20/04/2015)

⁷ Proceso de recogida de material extrayendo unidades o conjuntos empaquetados de una unidad de empaquetado superior que contiene más unidades que las extraídas. (Expertos en Logística, visitado en: <http://www.expertoslogistica.com.ar/que-es-picking/>, 20/04/2015).

- Servicio. Esta área permite gestionar productos de servicio, gestión de contratos, procesamiento de pedidos, planificación y ejecución, tareas de servicio...
- Recursos Humanos. Esta área permite gestionar empleados, ausencias y todo lo que compete a RRHH.

El código fuente de *Microsoft Dynamics NAV* es accesible con la licencia adecuada, por lo que el producto es altamente personalizable. Esto quiere decir que es posible crear una nueva área funcional y añadirla al sistema, completando la funcionalidad estándar. También es posible añadir nueva funcionalidad a las áreas existentes. De hecho existen más de 2.000 soluciones desarrolladas y registradas, que amplían considerablemente la funcionalidad de las soluciones. (Pastor, 2008: 68).

Existen varias características que tiene esta plataforma, entre ellas encontramos las siguientes:

- Acceso fácil, se analiza los datos en tiempo real, para cada aspecto de las operaciones.
- Ofrece a los administradores la opción de utilizar un servidor de base de datos nativos o de *Microsoft SQL Server*, como el DBMS⁸.
- Tiene una interfaz de cliente que fue nombrada cliente adaptada a roles, lo que hace pertinente al usuario ya que el solo mira las tareas del día a día que le corresponde.
- Tiene un cliente web y *sharepoint* cliente.
- Arquitectura.
- El software de *Microsoft Dynamics NAV* se compone de tres componentes principales:
 - El servidor de base de datos, una base de datos que almacena los datos de dinámica NAV *Microsoft*
 - El servidor de aplicaciones, un servicio que controla todos los aspectos del funcionamiento de *Microsoft Dynamics NAV*
 - El cliente, la interfaz de usuario real en *Microsoft Dynamics NAV*

⁸ Database Management System.

- Modelo de Licencia
- *Microsoft Dynamics NAV* utiliza un modelo de licencia de usuario concurrente.

En 2006, Microsoft introdujo el *Business License Ready* del modelo. Las compras de sesiones de usuario de clientes, que tienen acceso a ciertas partes del sistema incluidos. Hay dos tipos de usuarios; *Business Essentials* y *Advanced Management*; AM proporciona acceso a más funcionalidades que ser. Bajo el modelo de licencia previa, "Módulo de licencia basado en", los usuarios de vino con ninguna funcionalidad - que todo esto tenía que ser comprado por separado. Microsoft ofrece un camino para que los clientes la transición desde MBL a licencias BRL.

Con la llegada de NAV 2013, *Microsoft* introdujo un nuevo modelo de licencias llamado "Licencia Perpetua", lo que simplifica considerablemente la estructura de precios.

7.6.1.5. ERP de código libre.

Existen una gran cantidad de plataformas tecnológicas para la implementación de sistemas ERP, pero el precio económico es muy elevado y es ahí donde las pequeñas y medianas empresas buscan otro tipo de alternativas, como son sistemas ERP de código libre, sin embargo es importante tener el conocimiento para la implementación de este tipo de sistemas, y de la capacitación de la persona que van a implementar, para evitar así, un fracaso en la misma

7.6.1.6. GNUe.

Este tipo de aplicación es útil para empresas que requieren un sistema ERP sin tanta complejidad, consta de un grupo de aplicaciones, que se desarrollan por separado, ya que corresponden a distintas comunidades, esto es un impedimento para empresas que quieren implementar un ERP completo.(Anexo 7).

7.6.1.7. CK-ERP.

Esta aplicación consta con una interfaz gráfica fácil de utilizar, y muy amigable para los usuarios consta de 20 módulos, CK-ERP es totalmente configurable para

responder a las necesidades propias de cada empresa, esta aplicación es solo para plataformas Linux, lo que hay que tener presente es que se debería tener personal capacitado para el manejo de este sistema operativo (Anexo 8).

7.6.1.8. Adempiere.

Esta aplicación posee funciones de Planificación de Recursos Empresariales-ERP-, Administración de la Relación con los Clientes-CRM-y Administración de la Cadena de Suministro-SCM-, brindando así un completo sistema de gestión empresarial.

Este tipo de aplicación está basado netamente en tecnologías libres, y contiene una base de datos *PostgreSQL* y ha sido integrado a *oText* permitiendo así generar archivos del tipo PDF. (Anexo 9)

7.6.1.9. Openbravo.

Openbravo ERP community Edition es una aplicación de código abierto de gestión empresarial del tipo ERP destinada a empresas de pequeño y mediano tamaño, *openBravo* es una arquitectura cliente / servidor web, escrita en Java, se ejecuta sobre Apache y Tomcat y con soporte de base de datos *PostgreSQL* y *Oracle*.

Actualmente se encuentra disponible en español, inglés, italiano, portugués, ruso, ucraniano y francés.



Fuente:(EOS, 2010, visto en: <http://www.eopensolutions.com/productos-y-servicios/erp-open-bravo>; 20/04/2015)

8.

OpenBravo envuelve una amplia cobertura funcional que suministra un contundente soporte para la agilidad en el negocio. Se basa en un modelo con una base de datos única e integrada que cubre todas las áreas principales de un sistema de gestión completo del negocio, incluyendo la integración con la gestión de Punto de Venta-POS-. (Véase Anexo 10)

7.6.1.10. OpenERP.

Es una plataforma desarrollada para las pequeñas y medianas empresas, este sistema puede ser implementado tanto en sistemas operativos *Windows* como *Linux*, lo que permite tener una mayor aceptación, y ayuda a que las empresas no tengan que buscar personal capacitado en un determinado sistema operativo.

Es un sistema completo de gestión empresarial–ERP–de código abierto que cubre las necesidades de las áreas de contabilidad, finanzas, ventas, RRHH, compras, proyectos y almacén entre otras.

OpenERP es una suite de negocios que permite la distribución de toda la información con módulos para cada área de la empresa permitiendo el crecimiento, es un *software* libre, lo que hace útil al sistema es que los módulos son parametrizables y se puede acoplar fácilmente a las necesidades de las empresas.

8. Solución elegida.

A continuación se presentará un cuadro comparativo indicando los requerimientos priorizados por la organización, para esto el color azul nos indicará la afirmación y el color gris nos indicará la negación.

SI	NO
----	----

Sistema ERP						
Requerimiento Generales	SAP	Oracle Corporation	Microsoft Dynamics NAV	Adempiere	Openbravo	OpenERP
Gratuidad de licencias						
Ambiente Web						
Traspaso de datos						
Creación de usuarios						
Mantenimiento y actualizaciones						
Instalación						
Gratuidad de sistema operativo donde se alojara el ERP						
Amplia posibilidad de desarrollos futuros						
Documentación de la aplicación a implementar						
Virtualización						
Fácil personalización de la aplicación e integración con módulos propios						
Motor de búsqueda de la información (repositorio)						
Actualizaciones frecuentes disponibles de manera gratuita						
Integración nativa con otras plataformas y librerías de software libre						
Requerimientos funcionales	SAP	Oracle Corporation	Microsoft Dynamics NAV	Adempiere	Openbravo	OpenERP
Ejecución en tiempo real						
Descentralizado						
Detección de cuellos de botella						

en producción						
Validación y confiabilidad de transacciones						
Multidiomas						
Multiejercicios						
Reporteria y Extracción de datos						
Corrección rápida y eficiente de bugs						
Independencia de base de datos						
Importación de datos externos						
Respalos de datos						
Código abierto						
Conectividad y exportación a formatos pdf, ms office , csv, etc						
Multiplataforma						
Modular						
Módulos necesarios para la implementación	SAP	Oracle Corporation	Microsoft Dynamics NAV	Adempiere	Openbravo	OpenERP
De planificación de la producción						
Módulo de Compras						
Módulo de Control de Inventario						
Módulos de Ventas						
Contabilidad y Finanzas módulos						
Módulo de Recursos Humanos						
Requerimientos actuales y funcionales	SAP	Oracle Corporation	Microsoft Dynamics NAV	Adempiere	Openbravo	OpenERP
Ejercicios y periodos						
Diarios						
Plazos, tipos y modos de pago						
Plantillas contables						
Plan contable						

Cuenta Contable						
Impuestos						
Empresa e información contable						
Productos e información contable						
Factura de cliente						
Factura de proveedor						
Factura de acreedor						
Pago de facturas mediante la importación de ficheros csv						
Nóminas						
Asientos por extracto bancario						
Creación de asientos recurrentes						
Conciliación de cuentas						
Orden de pago y cobro remesas						
Recordatorios de pago pendientes y atrasados						
Informes contables						
Cierre fiscal						
Amortización de activos						

Tabla 3. Solución Elegida.
Fuente: Elaboración propia (23/11/2015).

Los resultados obtenidos en cuanto al cuadro comparativo realizado son las siguientes:

De un total de sesenta requerimientos indispensables para esta organización se obtuvieron los siguientes requerimientos en cuanto a la posibilidad de implementación de los sistemas mencionados. Frente a lo mencionado el Sistema SAP obtuvo un 29,4%, Oracle Corporation un 30%. Microsoft Dynamics NAV con un 27%, Adempire 29,4%,

Open Bravo 29,4% y finalmente la solución escogida con un 36% el Sistema OpenERP. (Para mayor información por favor remítase al Anexo 12)

La importancia de la elección de un sistema ERP es crucial para la empresa, la inversión que se suele realizar en la implementación de sistemas ERP suele ser muy elevada por lo tanto hacen que el proceso de selección sea un proceso delicado, se realizó un análisis de aspectos funcionales, técnicos y factores de capacitación, hay que tener en cuenta que la inversión no solo es económica sino también de recursos.

La secretaria general UNASUR en búsqueda de una mejor opción para la mejora de sus procesos administrativos realizados de forma manual, luego de un minucioso estudio, se seleccionó como herramienta a implementar OpenERP por las siguientes razones

- OpenERP es una solución openSource por lo tanto el ahorro económico es considerable en relación a las plataformas pagadas.
- Tiene una interfaz web la cual facilita al entendimiento de los usuarios, tomando menos tiempo para capacitaciones.
- Es fácil adaptabilidad a las nuevas necesidades de la empresa
- OpenERP es una herramienta que no necesita sistemas pagados para funcionar ya que es una herramienta completamente openSource, lo cual no limita como los sistemas pagos a funcionar en determinados sistemas operativos, que necesitan licencia para funcionar.
- Es de completa flexibilidad al momento de la instalación
- Es de fácil personalización de módulos propios para poder adaptar el ERP a las necesidades de la UNASUR
- OpenERP se acopla totalmente a las necesidades administrativas de la Secretaria General Unasur, cubriendo de manera satisfactoria las áreas administrativas , contables y de recursos humanos que son las principales módulos que se va a implementar
- OpenERP proporciona un conjunto detallado de funciones de seguridad, incluyendo control de acceso, encriptación de datos y el procedimiento del servidor.

- Al ser modular OpenERP, facilitara la implementación y selección únicamente de los módulos que la secretaria general UNASUR necesita, esto reducirá el gasto económico al implementar módulos innecesarios.

9. Definir el entorno de la seguridad donde se Ejecutara el ERP.

Luego del análisis para la implementación y elección de un sistema ERP es importante tener en cuenta la protección de la integridad y la privacidad de la información almacenada en un sistema informático. Para lograr esto existe una serie de métodos, estándares y protocolos que ayudarán a garantizar la seguridad del entorno de la red donde se va implementar el sistema ERP.

En la instalación de sistemas ERP la información se considera como privilegiada o confidencial, ya que en la aplicación se contará con información administrativa muy sensible; Existe varias formas para proteger la información que contiene el sistema ERP implementado, desde un punto de vista lógico-software-, o físico-mediante hardware-.

Las amenazas que pueden tener los sistemas ERP implementados van desde programas dañinos que se instalan en la computadora como virus, o llegar por vía remota como los hackers que se conectan al internet e ingresan a distintos sistemas.

Al implementar sistemas ERP la seguridad informática busca garantizar que los recursos de un sistema de información ERP sea utilizados sin intromisiones, con los avances tecnológicos en infraestructura y la adopción del cómputo en la nube o *cloud* Computing, los esquemas de seguridad se han visto reforzados, sin embargo es importante reforzar la seguridad de la infraestructura interna de la empresa donde se va a instalar la aplicación ERP.

La administración tradicional de TI en donde los equipos y servicios están entrelazados entre sí en pilas complejas de servidores que son muy difíciles de cambiar y administrar, provocando que la agilidad en la implementación se vea afectada y poniendo en riesgo la seguridad en la implementación por lo tanto se ha evolucionado en una administración en la nube, en donde los componentes o recursos requeridos por los servidores son suministrados por pools o fuentes de recursos dinámicos, Esta opción es tomada mucho por empresas que quieren alojar sus aplicaciones ERP en la nube y

pasar la responsabilidad de la seguridad de la información a empresas destinadas a alojar los sistemas ERP.

9.1. Tipo de seguridad.

Se sugiere clasificar en dos tipos de seguridades, seguridad física y seguridad lógica.

9.1.1.1. Seguridad Física.

Según el autor Huerta (2000), *“la seguridad física es la aplicación de barreras físicas y procedimientos de control, como medidas de prevención y contramedidas ante amenazas a los recursos e información confidencial”*.

La seguridad física en la implementación de sistemas ERP's se refiere a los mecanismos de seguridad dentro y alrededor del centro de cómputo donde se está implementado la aplicación, así como los medios de acceso remoto del mismo.

9.1.1.2. Desastres.

Hay que tener en cuenta que la seguridad física es igual de importante que proteger a nuestro sistemas de ataques externos, no sirve de nada tener una plataforma de seguridad bien definida si no está previsto un incendio por lo tanto sugerimos como desastres físicos los siguientes:

Se encuentra contemplado amenazas provocadas tanto por el hombre como por la naturaleza entre los más comunes tenemos:

- Amenazas provocadas por el hombre
- Desastres naturales, inundaciones, incendios, tormentas terremotos etc.
- Disturbios, sabotajes internos y externos.

Las principales causas, que pueden afectar a los centros de cómputo y data center donde van a estar alojados las aplicaciones ERP, son:

- Fallas en el cableado eléctrico.
- Uso inadecuado de combustibles
- Almacenamiento y traslado inadecuado de sustancias peligrosas.

9.1.1.3. Incendios.

Existen varios factores para reducir los riesgos sin embargo sugerimos los siguientes como principales:

- En el área donde está el servidor donde se encuentra alojado el sistema ERP debe tener señalización de no fumar.
- Debe existir extintores en áreas estratégicas previamente analizadas en caso de un incendio.
- Las paredes deben hacerse de materiales incombustibles.
- Dependiendo el tamaño de la empresa y es importante construir una infraestructura con sensores de humo, para la mejor reacción en caso de un incendio.
- Láminas de piso falso.

9.1.1.4. Inundaciones.

Se define como invasión de agua por exceso de escurrimientos superficiales o por acumulación en terrenos planos, este tipo de desastre es el más importante ya que si no se tiene un análisis para su prevención lo más probable es que los equipos se dañen, en este caso toda la infraestructura física que aloja al ERP, se vería afectado, y si no se tiene un respaldo físico en otro lugar toda la información se perdería.

Hay que considerar que existen causas de inundación que no sea por causas naturales, las inundaciones provocadas por apagar incendios o tuberías rotas son las más frecuentes en estos casos.

Una buena práctica para prevenir este tipo de inconvenientes sobretodo cuan la filtración de agua viene de pisos superiores, es construir techos impermeables que permitirá sostener el agua, otra buena práctica es construir puertas especializadas para contener agua que pudieran bajar de piso superiores.

9.1.1.5. Instalación Eléctrica.

Las fallas eléctricas son muy comunes , como estamos claros toda la infraestructura que alojara las aplicaciones ERP funcionan con electricidad, se ve en

muchos caso que por un mal análisis en el diseño del cableado eléctrico se producen incendios o apagones frecuentes que comprometen a la integridad físicas de los servidores, en la medida que los sistemas se vuelven más complicados, se hace primordial la contratación de un especialista que se dedique a evaluar los riesgos particulares y aplicar soluciones que estén de acuerdo con las mejores prácticas en las normas de seguridad industrial .

9.2. Seguridad de equipamiento.

Para garantizar la seguridad de la información de aplicaciones ERP y sistemas en general, es recomendable contar con áreas de infraestructura que cuenten con un mecanismos de ventilación y detección de incendios adecuado, se recomienda que la temperatura no sobrepase los 18° C y el límite de humedad no sea mayor a 65%, se debe instalar extintores manuales-portátiles-y rociadores automáticos en caso de incendio.

9.2.1. Cableado.

En las nuevas edificaciones vienen incorporado el cableado estructurado computacional, sin embargo en la mayoría de los casos esto no viene incluido, la correcta selección de cables al momento de instalación de los data center y servidores minimizan futuros riesgos de cortes de los mismos

Los mayores problemas en el cableado son los siguientes:

- ✓ Daños en el cable: esto se produce muy frecuentemente con el paso de los años o con modificaciones físicas a las instalaciones, por lo general se daña el apantallamiento que preserva la integridad de los datos transmitidos.
- ✓ Corte o rotura de cable: en este caso la conexión simplemente se rompe y mientras no exista un cambio de cable en el caso de los UTP y coaxial la comunicación no se vuelve a restablecer, en el caso de fibra si hay un corte se fusiona y se hace las pruebas pertinentes de conexión.
- ✓ Interferencia: este tipo de inconveniente suele pasar sobre todo en los cables UTP son susceptibles a la interferencia de radio frecuencia-RFI- y la interferencia electromagnética-EMI-, como las del microondas, y son

más propensos a la interferencia y ruido electrónico que otras formas de cable. Por esta razón, deben mantenerse fuera del rango de onda de los motores eléctricos y de la iluminación fluorescente. Además, la distancia entre los impulsos de la señal es más corto con un cable UTP que para los cables coaxiales y de fibra óptica, lo que hace que sea menor la capacidad de llevar la señal a larga distancia en la red. Los cables de fibra óptica no tienen este inconveniente.

Todos los iconos mencionados constan como desastres naturales sin embargo, existen intrusos que atacan la red cortando los cables para detener el funcionamiento de la misma.

Los cables siempre son propensos para ataques es decir un intruso puede tratar de acceder a la red y conectar una computadora en la infraestructura de la misma. Lo que provoca establecer una conexión no autorizada en la red, por lo general se sugiere tener un sistema de administración y procedimiento de identificación de acceso adecuado que facilita la utilización de privilegios de usuarios , sin embargo existe métodos de extracción de datos con tan solo conectarse a la red interna de cualquier institución o *data center*.

9.3. Seguridad lógica.

Consiste en la aplicación de procedimientos de seguridad que resguarden el acceso a los datos, y la creación de criterios de ingreso para que solo personas autorizadas puedan hacerlo.

La información que va obtener los sistemas ERP son críticas, ya que tiene toda la información administrativa de la empresa, muchos intrusos van a estar interesados en obtener este tipo de información, para este caso se creó la seguridad lógica.

Para lograr una correcta seguridad lógica se plantea los siguientes objetivos:

- Restringir el acceso a los programas y archivos, con creación de usuarios y privilegios.
- Crear roles de acceso tanto para el ingreso remoto hacia el servidor donde está alojado el sistema ERP, como el acceso para el ingreso a la aplicación.

- Asegurar que se esté utilizando los archivos y programas correctos.
- Por lo general una política de seguridad es no permitir que cualquier persona que esté en nuestra red tenga acceso para modificar programas o información, esto vendría de la mano con las políticas de seguridad y restricción que las aplicaciones ERP contienen en sus módulos de usuarios.
- Que la información transmitida sea recibida sólo por el destinatario al cual ha enviado la misma.
- La información recibida debe ser exactamente la misma que ha sido consignada.
- Debe existir sistemas alternativos-secundarios-de transmisión como por ejemplo; si el router principal donde está alojado la aplicación ERP falla debe existir un router backup⁹ que comience a funcionar cuando falle el principal.
- Es importante tener pasos alternativos de emergencia para la transición de la información.

9.3.1. Usuarios y autenticación.

Una de las primeras defensas que se debe tener en las aplicaciones, esto se deriva por lo general en dos pasos; la primera, *login* para ingreso a la computadora, por ejemplo un Active *directory* que es un servidor de autenticación, y la segunda sería la autenticación que debe tener los sistemas ERP, la mayoría o casi todos los sistemas tienen módulos de roles y creación de usuarios, esto ayuda a disminuir el ingreso de personas no autorizadas. Estas características son las bases para la mayor parte de controles de acceso y para el seguimiento de las actividades de los usuarios (Acosta, 2011).

Existen varias maneras en las cuales los usuarios pueden autenticarse como:

- Acceso con contraseña: esta manera de autenticar es una clave que solo el usuario la conoce.

⁹ Crear y cargar copias de seguridad de la configuración del *router*, lo que es muy recomendable por si pasa algo en él y perdemos, por ejemplo, estabilidad en el *router*.

- Tarjetas magnéticas: esto por lo general se da en aplicaciones con usuarios que tenga acceso al público como por ejemplo; cajeros o cobradores. Existen aplicaciones ERP que tienen implementado esta técnica en algunos de sus módulos, como usuarios con acceso a las bodegas.
- Huella digital, de voz o auditiva: Este tipo de identificación en aplicaciones ERP están ligados principalmente en el área de Recursos Humanos, gracias a estos mecanismos se puede identificar la hora de entrada o salida del personal que trabaja en la institución o empresa.
- Patrones de escritura. Son estilos de escritura únicos para identificarlos.

Es recomendable que los usuarios sean identificados y autenticados solamente una vez pudiendo acceder a partir de ahí a las aplicaciones y datos que el usuario tenga permiso.

Una de las posibles técnicas para dar la seguridad a los datos es la implementación de servidores de autenticación, sobre el cual los usuarios se identifican, este tipo de servidores se encarga de autenticar a los usuarios y dar permiso de acceso sobre los equipos que puedan acceder , como por ejemplo; pc de usuarios, estaciones de trabajo... esto depende mucho del rol que el usuario tenga en la empresa y en la aplicación, este tipo de servidores viene deslindados con las aplicaciones ERP, por lo general estos sistemas tienen sus propios módulos de autenticación, sin embargo, en una estructura de seguridad bien definida al utilizar este tipo de servidores nos dan un extra de seguridad en la utilización de aplicaciones ERP.

Como parte fundamental para una correcta seguridad de los datos, es recomendable realizar una efectiva administración de los permisos de acceso a los recursos informáticos, este tipo de administración debe contener:

- Se debe realizar un proceso, el cual defina la creación y cierre de cuentas de usuarios. Para la correcta creación de usuarios se aconseja como buena práctica; realizar solicitudes de creación de nuevos usuarios y los roles que van a desempeñar, seguido de una previa autorización de su superior y respaldado por mail, y de acuerdo a la solicitud se genera el perfil en el sistema de seguridad, en el sistema operativo o en la aplicación según corresponda.

- Se aconseja que al identificar al usuario se siga las normas establecidas por la organización al crear un usuario nuevo, como por ejemplo: mario.lopez, el usuario fue creado con su primer nombre seguido por un punto y su apellido, esta norma es frecuentemente utilizada por las organizaciones al momento de crear usuarios.
- El mantenimiento sobre la administración de las cuentas y los permisos de accesos deben ser periódicas y organizadas, se debe analizar las cuentas en busca de períodos de inactividad o cualquier otro aspecto anormal que permita el análisis de redefinición de la necesidad de acceso.
- Detección de las autoridades no autorizadas, además de realizar auditorías o efectuar el seguimiento de los registros de transacciones,
- Es importante tener una auditoria clara y actualizada, sobre el cambio de asignaciones y permisos de usuarios, por ejemplo; cuando el empleado sale de vacaciones sus funciones temporalmente se asignarán a un personal de respaldo, el cual tendrá los mismos permisos de usuario que el empleado al cual está sustituyendo, cuando el empleado se incorpore se debe tener eliminar los permisos que se asignó al respaldo, por lo tanto, es importante mantener actualizados los permisos de acceso.
- Se debe tener un procedimiento claro en caso de desvinculación del personal con la organización. Con el personal que fue despedido, se presenta altos riesgos, ya que este tipo de personal dependiendo de su rol tiene accesos y modificación a las computadoras y a los sistemas de la organización-un empleado molesto y con los permisos suficientes para acceder a los sistemas puede causar mucho daño en la información de la organización-.

Por las razones mencionadas es importante tener en cuenta un procedimiento claro de mantenimiento y auditoria a los usuarios creados, tomando como norma eliminar usuarios despedidos lo antes posible.

9.3.2. Roles y permiso de acceso.

Un Rol, es una abstracción que entre otras cosas, facilita la gestión de privilegios y restricciones sobre las aplicaciones, al igual que los usuarios, los roles asignan permisos y restricciones.

Es una función de seguridad para controlar el acceso de usuarios a tareas que normalmente están restringidas, el acceso a la información es controlada a través del rol del usuario. Las aplicaciones ERP funcionan con roles de usuarios, dependiendo del proveedor la mayoría de estas aplicaciones tiene un módulo dedicado exclusivamente para accesos y roles de usuarios.

La división de la funcionalidad de un ERP por módulos correspondientes con las principales funciones de la empresa es un comienzo muy bueno, pero se queda lejos de ser suficiente. El problema que encontramos en la mayoría de las empresas es que muchas personas desempeñan roles horizontales, que les hacen interactuar con distintos módulos del ERP. Para respuesta a esta nueva problemática los fabricantes tendrían que ser capaces de ofrecer soluciones que permitieran una configuración basada en roles, con interfaces adaptadas a este diseño, ocultando todas las opciones no relevantes para el usuario, tanto a nivel de iconos, como de pantallas, registros y programas. El objetivo es que el usuario pueda disponer de interfaces totalmente adaptadas a su responsabilidad, con elementos interactivos optimizados para las tareas que realiza y totalmente abstraída de la arquitectura funcional del ERP basada en módulos, que para el usuario es en definitiva, totalmente irrelevante.(Acosta, 2011).

9.3.3. Transacciones.

Se puede implementar controles a través de las transacciones, por ejemplo solicitando una clave al requerir el procedimiento de una transacción determinada. (Aldegani, 1997).

9.3.4. Limitación a los servicios.

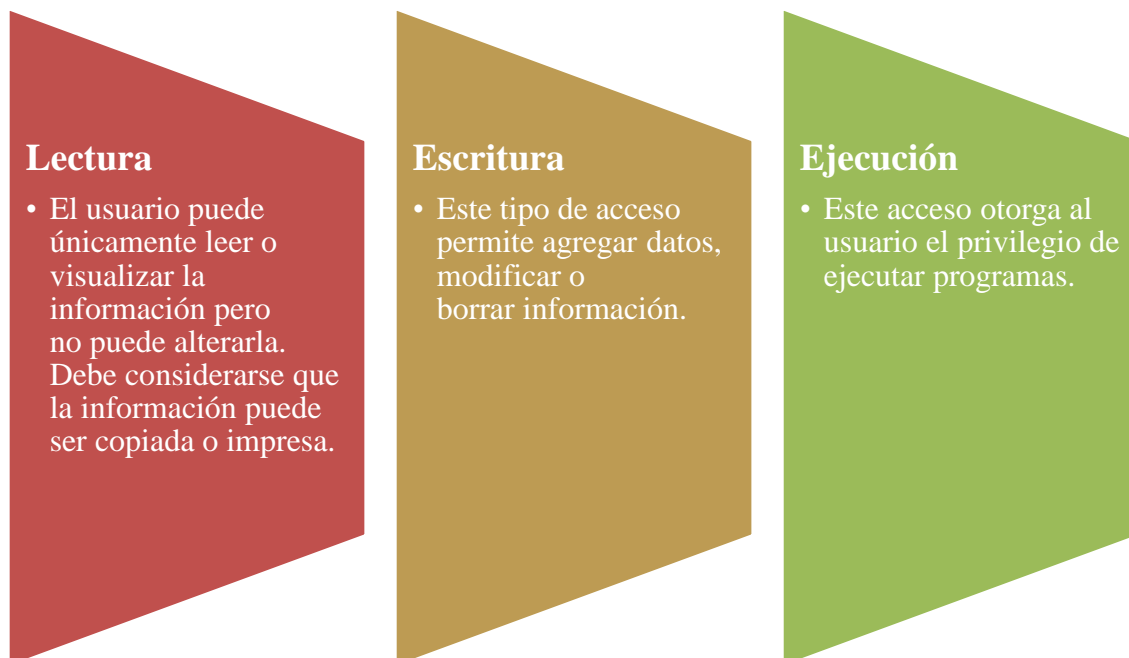
Estos controles se refieren a las restricciones que dependen de parámetros propios de la utilización de la aplicación o preestablecidos por el administrador del sistema.

Un ejemplo podría ser que en la organización se disponga de licencias para la utilización simultánea de un determinado producto de software para tres personas, en donde exista un control a nivel sistema que no permita la utilización del producto a un cuarto usuario.

9.3.5. Modalidad de acceso.

Se refiere al modo de acceso que se permite al usuario sobre los recursos y a la información.

Esta modalidad puede ser:



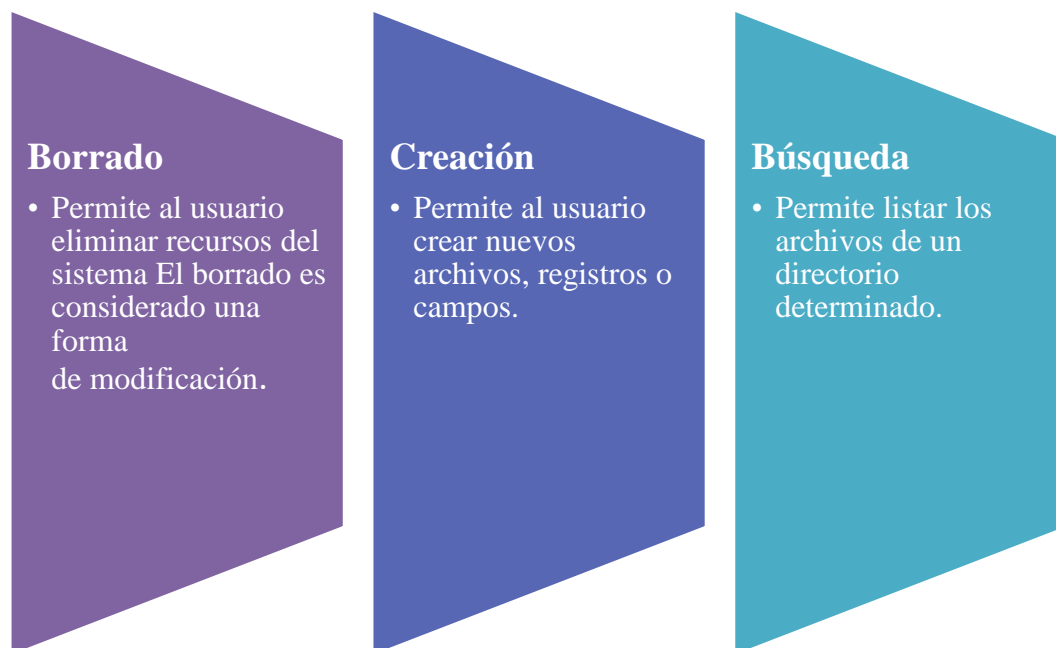


Ilustración 8. Modalidad de acceso
Fuente: Elaboración propia (30/04/2015).

9.3.6. Control de acceso interno.

9.3.6.1. Passwords.

Generalmente se utilizan para la autenticación de usuario, sirven para proteger los datos y aplicaciones, son herramientas más utilizadas en el momento de registrar usuarios y restringir el acceso a los sistemas informáticos; Sin embargo, son efectivos si realmente se escogen con cuidado y se sigue los procedimientos recomendados en el momento de seleccionar un *password* eficiente. Suele pasar que el usuario por mantener una sola clave en todas las aplicaciones que debe ingresar, se pone una clave muy fácil, con lo que se ve disminuida la utilidad de esta técnica, se puede tener el mejor de sistemas de seguridad, pero si clave del usuario es muy débil no servirá de nada obtener una estructura de seguridad bien definida.

Muchos *passwords* de acceso son obtenidos fácilmente, ya que se selecciona el nombre u otro dato familiar del usuario, además, esta nunca se cambia. En este caso el ataque se simplifica e involucra algún tiempo de prueba y error. Otras veces se realizan ataques sistemáticos¹⁰ con la ayuda de programas especiales y "diccionarios" que

¹⁰ Incluso con varias computadoras a la vez.

prueban millones de posibles claves, en tiempos muy cortos, hasta encontrar el *password* correcto.

Se debe tener en cuenta los siguientes consejos:

- No utilizar contraseñas que sean palabras-peor en idiomas distintos-, o nombres-del usuario, personajes de ficción, miembros de la familia, mascotas, marcas, ciudades, lugares, u otro relacionados-.
- No usar contraseñas completamente numéricas con algún significado: teléfono, C.I., fecha de nacimiento, placas del automóvil...
- No utilizar terminología técnica conocida.
- Elegir una contraseña que mezcle caracteres alfabéticos; mayúsculas, minúsculas y números.
- Deben ser largas, de 8 caracteres mínimo.
- Tener contraseñas diferentes en máquinas diferentes y sistemas diferentes. Es posible usar una contraseña base y ciertas variaciones lógicas de la misma para distintas máquinas. Esto permite que si un *password* de un sistema cae no caigan todos los demás sistemas por utilizar el mismo.
 - Deben ser fáciles de recordar para no verse obligado a escribirlas.
 - Combinar palabras cortas con algún número o carácter de puntuación: soy2_yo3
 - Usar un acrónimo de alguna frase fácil de recordar, añadiendo un número para mayor seguridad: Cuando el río suena, piedras trae: C1rS2pT3
 - Elegir una palabra sin sentido, aunque pronunciable: teChuma89, rEcO120.
 - Realizar reemplazos de letras por signos o números: Pu8L!C*
- No permitir ninguna cuenta sin contraseña. Si se es administrador del sistema, repasar este hecho periódicamente.
- No mantener las contraseñas por defecto del sistema, por ejemplo: cambiar las cuentas de Administrador, Root, System, Test, Demo, Guest, InetUser...
- Nunca compartir con nadie la contraseña.

- No escribir la contraseña en ningún sitio.
- No teclear la contraseña si hay alguien observando.
- No enviar la contraseña por correo electrónico ni mencionarla en una conversación. Si se debe mencionar no hacerlo explícitamente diciendo: mi clave es...
- No mantener una contraseña indefinidamente. Cambiarla regularmente.

Como buenas prácticas se sugiere lo siguiente:

- ✓ Sincronización de *password*: Esto significa que un usuario pueda ingresar con su misma clave a todos los sistemas relacionados a la organización y si existe una modificación se actualice en todos los sistemas, esto tiene un inconveniente porque si se logra descubrir se tendría acceso a todos los sistemas sin inconvenientes, sin embargo estudios muestran que cuando se tiene muchas claves para ingresar a varios sistemas el usuario suele anotar en bloc de notas o cuadernos para no olvidarlos lo que es aún peor en el momento de mantener la seguridad en un sistema. (Aldegani, 1997).
- ✓ Caducidad y control: Este es un tipo de control muy importante, porque hace que los usuarios tenga una fecha de caducidad, y define el periodo mínimo que debe pasar para que los usuarios tengan que cambiar y actualizar sus *password* teniendo como buenas prácticas no permitir el ingreso de la misma contraseña que utiliza el momento del cambio.

9.3.6.2. Lista de controles de acceso.

Se refiere un listado o registro donde constan todos los usuarios que obtuvieron el permiso de acceso a un determinado recurso del sistema. Esto también se aplica a los dispositivos físicos que se utiliza en la red, Las ACL permiten controlar el flujo del tráfico en equipos de redes, tales como enrutadores y conmutadores. Su principal objetivo es filtrar tráfico, permitiendo o denegando el tráfico de red de acuerdo a alguna

condición. Sin embargo, también tienen usos adicionales, como por ejemplo, distinguir tráfico interesante¹¹ en RDSI.

En el momento de implementar sistemas ERP que actúan como cliente servidor, se pudiera utilizar ACL para todas las computadoras que van a utilizar la aplicación, teniendo una seguridad súper importante, ya que ningún equipo que no pertenezca a la lista de acceso podrá ingresar y tener tráfico en el sistema.

9.3.7. Control de acceso externo.

9.3.7.1. Dispositivos de control de puertos.

Estos dispositivos autorizan el acceso a un puerto determinado y pueden estar físicamente separados o incluidos en otro dispositivo de comunicaciones, como por ejemplo un módem. (Revista Gerencia, visitado en: <http://www.emb.cl/gerencia/articulo.mvc?xid=1183,28/04/2015>).

9.3.8. Firewall.

Este es un tema muy discutido y el más solicitado al momento de implementar la seguridad de sistemas, los firewall son software o hardware que comprueba la información procedente de internet o de una red, ya a continuación bloquea o permite el paso de ésta al equipo, en función de la configuración de firewall.

Un firewall puede ayudar a impedir que hackers o software malintencionado- como gusanos-obtengan acceso al equipo a través de una red o de Internet. Un firewall también puede ayudar a impedir que el equipo envíe software malintencionado a otros equipos.

¹¹ Tráfico suficientemente importante como para activar o mantener una conexión.



Ilustración 9. Firewall.

Fuente: (SysTools, <http://blog.systoolsgroup.com/never-disable-windows-firewall.html>; 29/004/2015)

Los firewall son sistemas o conjunto de sistemas ubicado entre dos redes y es encargado de proteger una red confiable de una que no es confiable ejemplo Internet, por lo general todo el tráfico desde dentro hacia afuera y viceversa debe pasar a través del firewall y solo el tráfico autorizado, definido por la política local de seguridad es permitido.

Los Firewalls tienen capacidad de que toda la información pasa a través de ellos y proveen servicios de seguridad adicionales como la encriptación del tráfico de la red.

Los firewall, son componentes de hardware o software diseñados para proteger a tu computadora o red de ataques maliciosos, como virus o gusanos.

Dentro de una organización, puede haber varios tipos de firewalls que trabajan en conjunto para proteger la red y los equipos individuales en varias capas diferentes. El uso de varios tipos ofrece la protección más completa contra los ataques.

- Filtrado de paquetes: El firewall de filtrado de paquetes trabaja para proteger a toda una red de amenazas filtrando paquetes de información antes de que puedan acceder a una red. Estos tipos pueden ser hardware o software, y pueden ser incluidos como parte del enrutador. Las reglas de filtrado dependen del tipo específico de firewall, ya que algunos de paquetes filtrados deben tener reglas que se cambian manualmente, mientras que otros pueden cambiar las reglas dinámicamente para mantenerse al día con las amenazas.

- **Compuerta de circuito:** Una compuerta de circuito es ligeramente más específico que un firewall de filtrado de paquetes, ya que funciona en el nivel de Protocolo de Control de Transporte en vez de hacerlo con el primer punto en el que la información entra en una red. Una vez que la información ha entrado en una red, el circuito de la compuerta determina si la computadora o la red que están tratando de realizar la conexión está autorizada y es válida comparando las direcciones IP. Las compuertas de circuito son otra gran manera de proteger una red de computadoras.
- **Proxies:** Un proxy o firewall de aplicación específica protege a una computadora al nivel de una aplicación. Mientras que los firewalls de filtrado de paquetes y compuertas de circuito examinan la dirección del otro equipo, o filtran información con base en reglas establecidas, un proxy puede realmente hacer un juicio basado en los datos contenidos en el paquete. Esta acción hace que el proxy sea un firewall muy específico y fuerte, pero también consume más recursos que los *proxies* que simplemente filtran en un nivel más amplio.
- **Firewalls combinadas:** Algunos firewalls, como los que utilizan la tecnología *Stateful Inspection*, combinan aspectos del filtrado de paquetes y de los *proxies*. Estos firewalls pueden filtrar las amenazas a un nivel de red más amplio, y también pueden examinar los datos en paquetes para eliminar las amenazas a nivel de aplicación en una sola computadora. Debido a que estos pueden cubrir varios tipos de protección, tienden a ser más caros y requieren más recursos que los más simples. (Huertas, 2000, pp.17-19).

9.3.8.1. Restricciones en el Firewall.

La parte más importante de las tareas que realizan los Firewalls, la de permitir o denegar determinados servicios, se hacen en función de los distintos usuarios y su ubicación.

Usuarios internos con permiso de salida para servicios restringidos: permite especificar una serie de redes y direcciones a los que denomina Trusted¹². Estos usuarios, cuando provengan del interior, van a poder acceder a determinados servicios externos que se han definido.

Usuarios externos con permiso de entrada desde el exterior: este es el caso más sensible a la hora de vigilarse. Suele tratarse de usuarios externos que por algún motivo deben acceder para consultar servicios de la red interna.

También es habitual utilizar estos accesos por parte de terceros para prestar servicios al perímetro interior de la red. Sería conveniente que estas cuentas sean activadas y desactivadas bajo demanda y únicamente el tiempo que sean necesarias. (Huertas, 2000, p.20)

9.3.8.2. Beneficios de un Firewall.

Los *firewalls* manejan el acceso entre dos redes, y si no existiera, todas las computadoras de la red estarían expuestas a ataques desde el exterior. Esto significa que la seguridad de toda la red, estaría dependiendo de qué tan fácil fuera violar la seguridad local de cada máquina interna.

El firewall es el punto ideal para monitorear la seguridad de la red y generar alarmas de intentos de ataque, el administrador será el responsable de la revisión de estos monitoreos.

Otra causa que ha hecho que el uso de *firewalls* se haya convertido casi imperativo, es que en los últimos años el número de direcciones disponibles de IP en internet ha entrado en crisis, esto ha significado que las intranets adopten direcciones sin clase, las cuales salen a internet por medio de un traductor de direcciones, el cual puede alojarse en el firewall.

Además, son importantes desde el punto de vista de llevar las estadísticas del ancho de banda consumido por el tráfico de la red, y que procesos han influido más en ese tráfico, de esta manera, el administrador de la red puede restringir el uso de estos procesos y economizar o aprovechar mejor el ancho de banda disponible.

¹² Validados.

Los firewalls también tienen otros usos, por ejemplo, se pueden usar para dividir partes de un sitio que tienen distintas necesidades de seguridad o para albergar los servicios WWW y FTP ofrecidos.

9.3.9. Seguridad en los sistemas ERP.

El incremento de la tecnología y su crecimiento a pasos agigantados, ha hecho que los sistemas ERP sean cada vez más buscados por las empresas, por lo tanto proporciona a los usuarios finales accesos a datos críticos del negocio. La información que operan los usuarios está en tiempo real, para permitir la reacción oportuna a los cambios y las condiciones del mercado.

Dependiendo del nivel de integración de los sistemas ERP, el alcance puede extenderse desde los niveles más bajos de la empresa hasta los más altos, este tipo de integración plantea muchos problemas de seguridad, al realizar este tipo de unificación la preocupación por los datos y seguridad crece.

Proteger la información que pertenece a la empresa se convierte de vital importancia, por lo tanto es muy necesario asegurar la información, debido a las flexibilidades provistas por los sistemas ERP actuales, la implementación de procedimientos de seguridad para los datos de las organizaciones es muy difícil de definir.

Las medidas de seguridad de la información hacen parte del plan global de la aplicación de una solución ERP en una empresa.

9.3.9.1. Materiales y métodos.

Para realizar un correcto análisis de seguridad de los sistemas ERP, se describe a continuación en el siguiente gráfico, donde se identifican los elementos comprometidos desde el punto de vista de la seguridad:

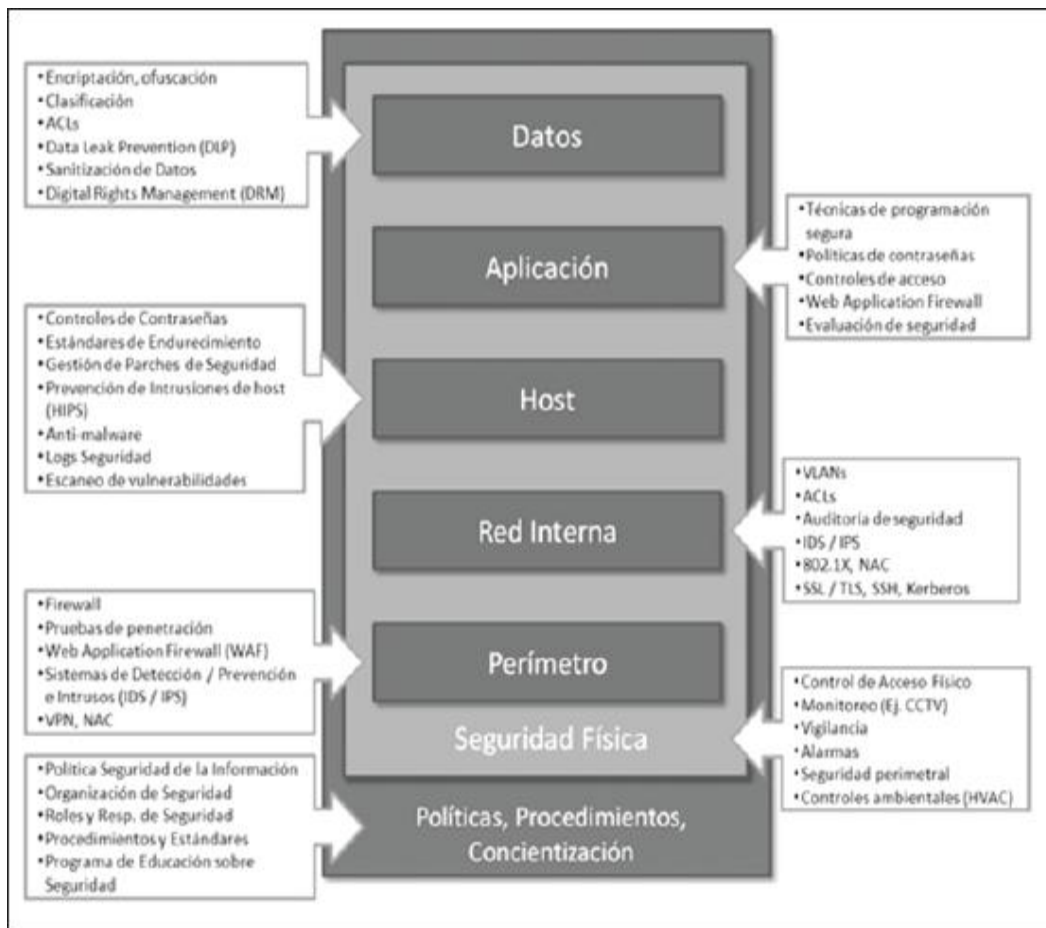


Ilustración 10. Hacia un arquitectura de buenas prácticas de seguridad para sistemas ERP
Fuente: Acosta (2012, p.6).

Una opción para el testeo de seguridad para aplicaciones ERP podría ser OSSTMM¹³, el cual reúne, de forma estandariza y ordenada, las diversas verificaciones y pruebas que debe realizar un profesional de la seguridad informática durante el desarrollo de las auditorías y pruebas de seguridad. El OSSTMM es un documento en constante evolución, fruto del trabajo conjunto de más de 150 colaboradores de todo el mundo. Como en el código libre, cualquiera puede abrir, estudiar en sus partes, ampliar, sugerir y contribuir con el OSSTMM para continuar ayudando al desarrollo y evolución de esta metodología abierta.

Antes de la existencia del OSSTMM, no existía ningún documento que recogiera de forma abierta y pública un estándar para la evaluación formal de la seguridad de los sistemas de información. Aunque es cierto que pueden existir otras metodologías, ninguna empresa con fines comerciales las ha puesto a disposición del público o de sus

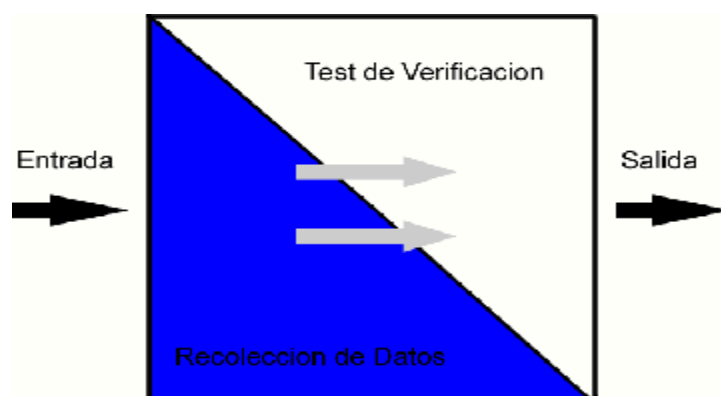
¹³ Open Source Security Testing Methodology Manual.

clientes hasta el momento. Otras metodologías como la "Guía de Gestión de Planificación para Auditorías de Seguridad de Sistemas de Información" del GAO (Oficina General de Contabilidad de los Estados Unidos) o como la "Guía de Pruebas de Seguridad en Red" del Instituto Nacional de Estándares y Tecnología-NIST-, ofrecen una visión muy genérica y no profundizan en los detalles de la auditoría.

Sin embargo, es en el año 2000 cuando Peter Herzog, experto en seguridad, comienza el proyecto de diseñar un estándar basado en los principios del software libre. Esta idea se convertiría en diciembre de 2000 en el primer esbozo del OSSTMM¹⁴.

Inspirándose en la filosofía *Open Source*, el OSSTMM no sólo permite emplear herramientas de código libre, sino que además el propio proceso de análisis está completamente abierto y su revisión es pública.

Esta metodología abierta proporciona un marco común, un estándar profesional para que tanto los administradores como los profesionales de la seguridad puedan seguir un conjunto de acciones que permitan realizar pruebas de intrusión y análisis de seguridad de la información. El hecho de que los profesionales de G2 Security realicen los análisis de seguridad utilizando esta metodología, permite, que los clientes valoren de forma cuantificable los resultados del test y la calidad del servicio prestado. De otra forma, ¿cómo se mediría la calidad de un servicio sobre el que no existe ningún criterio? Por esta razón, el objetivo final de esta metodología abierta es crear un método aceptado mundialmente para ejecutar un test de seguridad minucioso y cabal sin importar el tamaño de la organización, la tecnología o las defensas utilizadas. (Acosta, 2012).



¹⁴ Open Source Security Testing Methodology Manual.

Esta metodología pretende únicamente evaluar la seguridad externa de una organización, es decir, un test de seguridad desde un entorno no privilegiado hacia un entorno privilegiado. En este entorno, el profesional de la seguridad simula la acción de un hacker o intruso, que intenta evadir los componentes de seguridad, procesos y alarmas que le llevarán a ganar acceso privilegiado. Adicionalmente, el OSSTMM recoge un método estandarizado para realizar un íntegro test de seguridad en los ámbitos de la seguridad; física, inalámbrica, de las comunicaciones, de la información, de las tecnologías de Internet y seguridad de los procesos.

En general, podemos decir que un test de seguridad cumple con el estándar OSSTMM si es:

- ✓ Cuantificable.
- ✓ Consistente y que se pueda repetir.
- ✓ Válido más allá del período de tiempo "actual".
- ✓ Basado en el mérito del testeador y analista.
- ✓ Exhaustivo.
- ✓ Acorde con las leyes individuales y locales y el derecho humano a la privacidad.

En la actualidad, OSSTMM se encuentra ya en su versión 2.1 y se ajusta a un amplio número de documentos de estándares, códigos de buenas prácticas y legislación.

Así, por ejemplo, en el caso de la legislación española, la metodología es aplicable para realizar auditorías remotas que certifiquen la correcta aplicación de la LOPD. También se ha tenido en cuenta en el diseño del OSSTMM el código de buenas prácticas internacional BS-7799 y su equivalente internacional ISO 17799-2000. (Acosta, 2012).

10. Descripción del entorno de seguridad de la red, donde se ejecutará el sistema ERP en la Secretaría General UNSUR.

Basándonos en los puntos sugeridos para una correcta seguridad de la red para la implementación del sistema ERP seleccionado por la secretaría general UNASUR , se describirá de forma real los métodos de seguridad tanto físicos como lógicos para el correcto funcionamiento del sistema y garantizar la información que se genera al implementar este tipos de sistemas.

10.1.Seguridad física.

La secretaría general UNASUR cuenta con un data center completo. El cual se define como el entorno proyectado para concentrar una gran cantidad de servidores, equipo de procesamiento y almacenamiento de datos y sistemas de activos de red como *switches*, enrutadores y otros.

Contiene un sistema de control de acceso electrónico en las dos puertas de ingreso, de esta manera el data center está protegido, por lo tanto, solo el personal autorizado tendrá acceso al data center. El biométrico de ingreso será configurado únicamente por el personal del departamento de informática de UNASUR, se creará un perfil de invitado para las personas que van a tener acceso limitado por dos meses- que es el tiempo que se analizó que va a durar la instalación física para la implementación del servidor donde se va alojar el sistema ERP en este caso OpenERP- a la configuración del sistema ERP.

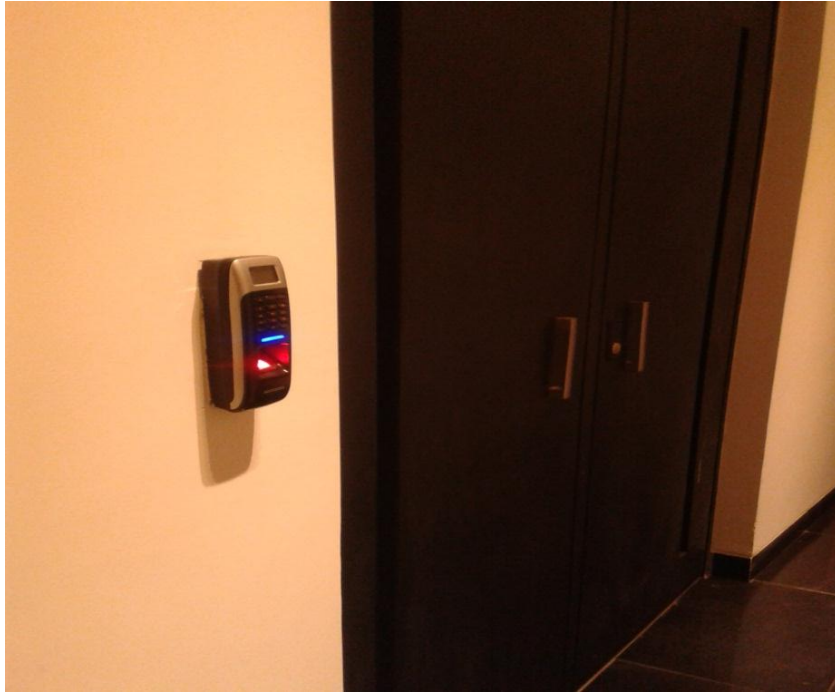


Ilustración 12. Ingreso principal al data center.
Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 13. Acceso principal al data center.
Fuente: Elaboración propia.

Para la correcta seguridad de los datos del sistema ERP y de los servidores alojados en el data center, se ha implementado los siguientes procedimientos de seguridad:

10.1.1. Incendios

El cuarto de data center consta con sensores de humo conectados en toda la infraestructura, estos sensores a su vez están configurados en un sistema interno llamado BMS-sistema propio de monitoreo y domótica- programado exclusivamente para el nuevo edificio de UNASUR. Estos sensores detectan el exceso de humo, se emite una alerta donde el cuarto de monitoreo es el encargado de revisar el aviso de emergencia por humo.



Ilustración 14. Sensor de humo y calor.
Fuente: Elaboración propia.

10.1.2. Alarma

El data center contiene un sistema de alarma conectado al sistema propietario, el cual informa a las personas de monitoreo de algún posible incendio, encendiendo automáticamente la alarma, de esta manera se alertan al personal de sitio para evacuar el lugar. El personal de monitoreo trabaja las 24 horas, con prioridad de revisión del Data center de la Secretaria General UNASUR.



Ilustración 15. Luces de emergencia al activarse la alarma.
Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 16. Luz de emergencia.
Fuente: Elaboración propia.

10.1.3. Aspersor de espuma.

Los aspersores de espuma se encuentran ubicados en todo el data center de la Secretaria General UNASUR, se activan cuando el detector de humo sobrepasa el límite normal asignado. El data center tiene un sensor que detecta la más temprana condición de alerta, previa a la combustión. Se cuenta con cuatro sensores de temperatura y llama.

Todos los sensores de aviso están conectados al sistema BMS propietario de UNASUR, en este sistema las alertas de aviso se activan y envían un mensajes de alerta al cuanto de monitoreo donde personal de seguridad trabaja las 24 horas al día.



Ilustración 17 Barril de espuma ubicado al costado del Data center.
Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 18. Aspersor de espuma.
Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 19. Sistema aspersores de espuma.
Fuente: Elaboración propia.

10.1.4. Aire acondicionado.

El data center de la Secretaria General cuenta con un sistema de climatización muy avanzado, además de eliminar el calor también está diseñado para controlar la humedad. Tiene un diseño de red de conductores de aire que atraviesa el suelo falso y se expande a todo el data center, esto ayuda a mantener nivelado totalmente la temperatura del lugar.



Ilustración 20. Sistemas de control ambiental.
Fuente: Elaboración propia.

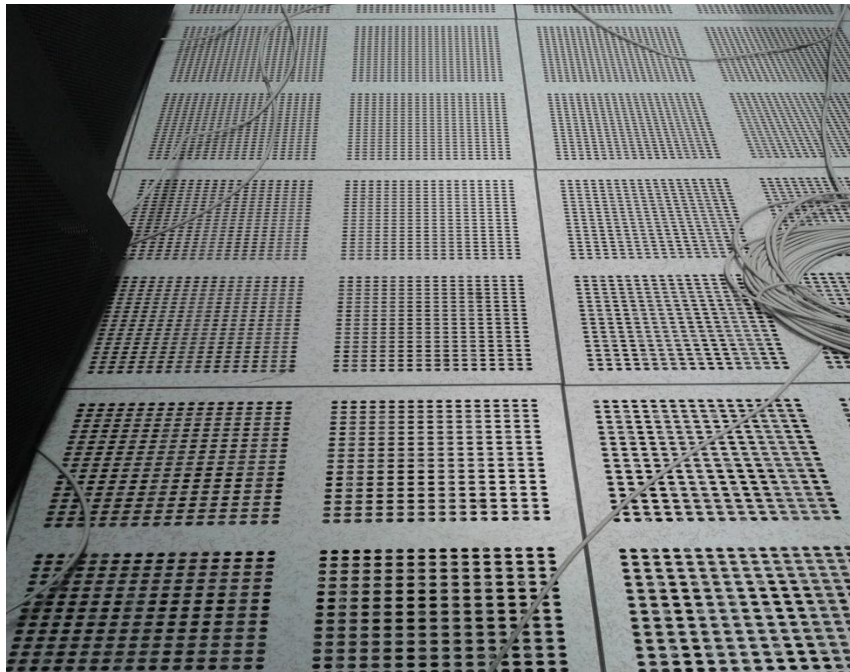


Ilustración 21. Piso falso, Sistema de ventilación.
Fuente: Elaboración propia.

10.1.5. Instalaciones eléctricas y cableadas

Como es una edificación nueva, se realizó un previo estudio con el área de informática para el espacio físico donde se ocuparía el data center, por lo tanto, se cuenta con una correcta infraestructura de cable estructurado y de energía.

Todo el data center está conectado a 2 ups grandes de 60 kva cada uno, brindando la seguridad para los servidores y en este caso para el servidor donde se va

alojar el ERP. Si existiera un corte de luz, entran en funcionamiento los *ups*, si el corte es muy prolongado existe una planta generadora de energía que como última opción se encendería. Frente a lo mencionado, existen mininas posibilidades de que el data center se quede sin energía eléctrica.



Ilustración 22. UPS del Data Center.
Fuente: Elaboración propia.

10.2. Seguridad lógica para la implementación del sistema ERP.

10.2.1. Restricción por usuario.

En todas las computadoras se usa restricción de ingreso. El procedimiento para solicitud de creación de usuario es el siguiente

- Solicitud de creación de usuario vía e-mail. La solicitud debe ser realizada por el jefe directo del área.
- Llenar el formulario de creación de usuario en el que se especifica el área la que va pertenecer el usuario.

- La creación del usuario se realizará por parte del área administrativa, en donde se determinará los roles que va ocupar el nuevo beneficiario y sus privilegios.

La Secretaría General UNASUR, mantiene un servicio de directorio de Windows 2008. Servicio de red que almacena información acerca de todos los recursos de la red, principalmente es utilizado para el acceso de usuarios y las aplicaciones a dichos recursos, por lo tanto, este servicio organiza y controla el acceso a los recursos de red y máquinas existentes.

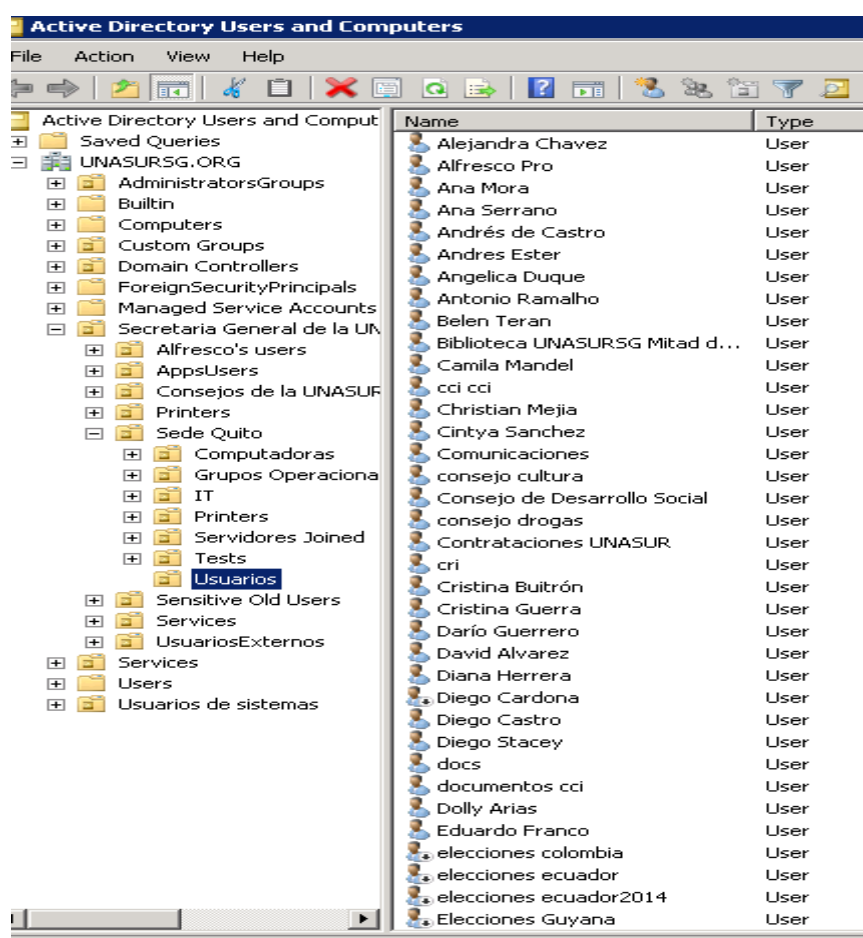


Ilustración 23. Pantalla del directorio activo de la UNASUR.
Fuente: Captura de Pantalla Active Directory User and Computers UNASUR (28/12/2015).

De esta manera se crean los usuarios que van a tener acceso a la red interna de la Secretaria General, a su vez, se ha decidido implementar una descripción para el área administrativa, la cual utilizará el sistema ERP.

Roberto Maldonado Properties

Remote control | Remote Desktop Services Profile

Dial-in | Environment | Sessions

Personal Virtual Desktop | COM+ | UNIX Attributes

General | Address | Account | Profile | Telephones | Organization | Member Of

Roberto Maldonado

First name: Initials:

Last name:

Display name:

Description:

Office:

Telephone number:

E-mail:

Web page:

Ilustración 24. Pantalla para creación de usuario en Active Directory.
Fuente: Captura de Pantalla Active Directory User and Computers UNASUR (28/12/2015).

10.2.2. Modalidad de acceso y roles.

Para la modalidad de acceso a las máquinas, y en este caso la modalidad de acceso que van a tener los usuarios del sistema ERP, se han implementado roles de acceso; el primer rol va hacer IT, conformado por personal de informática, y el personal encargado de la implementación del sistema ERP, el siguiente rol es para el personal administrativo ERP que serán los encargados de utilizar el sistema y tendrán un rol exclusivamente para ellos, y por último el rol Usuarios, que serán para todo el personal restante, con varias restricciones de seguridad, como por ejemplo las personas que utilicen este rol, no podrán instalar, ni modificar ningún programa.

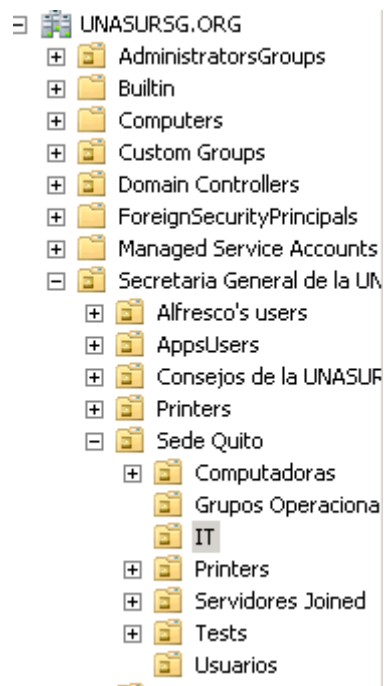


Ilustración 25. Roles asignados en el directorio activo.

Fuente: Captura de Pantalla Active Directory User and Computers UNASUR (28/12/2015).

10.2.3. Limitaciones de acceso en el sistema ERP.

Después de la seguridad para el acceso a la máquina, openERP va a tener su propia seguridad de acceso.

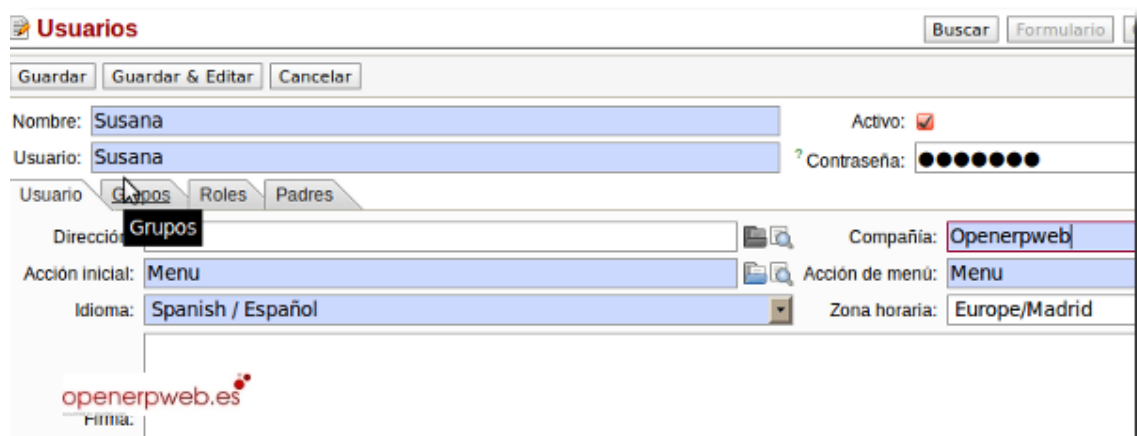


Ilustración 26. Seguridad en OpenERP

Fuente: (<http://www.openerpweb.es/seguridad-en-openerp/>, 29/12/2015).

El sistema ERP funcionara en su gran parte de manera interna, solo la parte que reportaría estaría en la nube, por seguridad se ha tomado la decisión que no todo el sistema estará expuesto en la nube, por esta razón es muy importante crear usuarios y asignar los diferente roles que cada uno va tener.

Usuarios:

La lista de usuarios se dividirá de la siguiente manera teniendo acceso al sistema ERP:

USUARIO	CARGO
Nataly Vidal	Analista de presupuesto
Christian Mejía	Analista contable
Irma Tenesaca	Analista de recursos humanos
Juan Terán	Supervisor de mantenimiento
Belén Terán	Asistente administrativa
Roberto Maldonado	Analista de sistemas

Grupos:

Se determinará los derechos de acceso a cada recurso. Por el momento se ha determinado los siguientes grupos:



Ilustración 27. Grupos.
Fuente: Elaboración propia (29/12/2015).

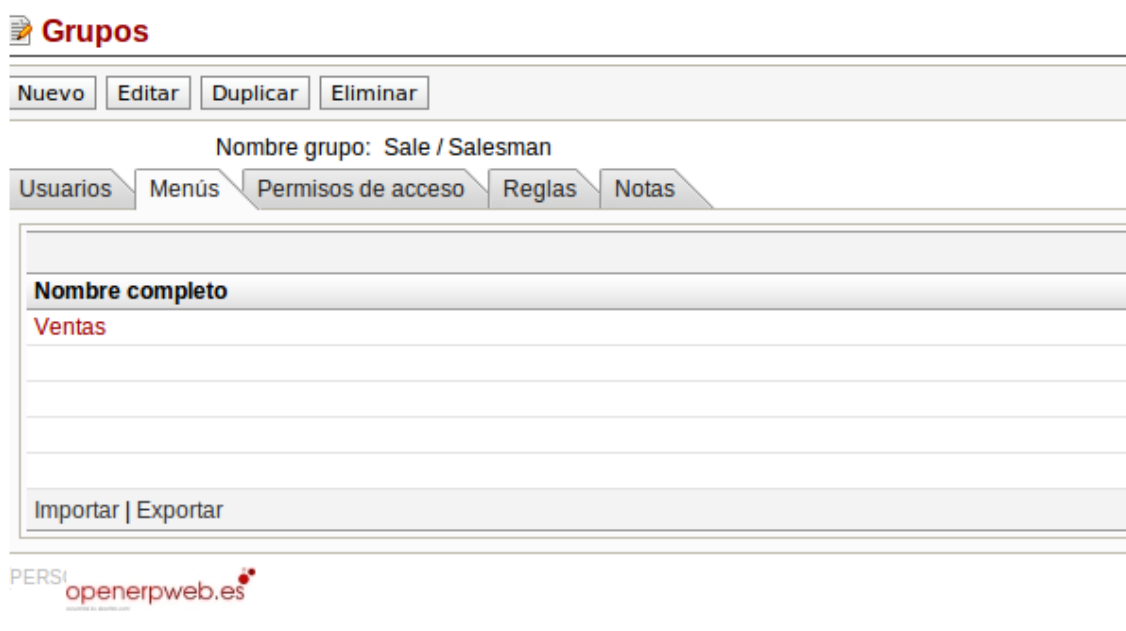


Ilustración 28. Grupos.

Fuente: (<http://www.openerpweb.es/seguridad-en-openerp/>, 29/12/2015).

Roles:

Basándonos en los grupos creados, se asignará determinados roles al personal encargado de manejar el sistema ERP, los cuales serán asignados, en el transcurso de la implementación. Si existiera alguna modificación en los roles, se lo hará sin ningún inconveniente ya que la herramienta es flexible para el cambio.

10.2.4. Firewall

Una de las principales herramientas que dará seguridad al sistema ERP a implementar, es el firewall de la Secretaría General UNASUR, el mismo que dispone de un firewall propietario de CISCO ASA 5500-X , el cual no solo funciona como firewall, sino que brinda información de estado, el cual presenta las siguientes características:

- Visibilidad y control granulares.
- Seguridad web sólida in-situ o en la nube.
- Sistema de prevención de intrusiones (IPS) líder de la industria para protección contra amenazas conocidas.
- Completa protección contra amenazas y malware avanzado.
- El firewall ASA más implementado en el mundo, con acceso remoto CISCO AnyConnect sumamente seguro.



Ilustración 29. Firewall cisco de UNASUR.
Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 30. Cisco IPS Manager Express.
Fuente: (https://www.google.com/search?q=Figura+Cisco+IPS+Manager+Express&source=Inms&tbnm=isch&sa=X&ved=0ahUKewiexv_B_IHKAh, 29/12/2015)

Esta herramienta nos ayudara a mantener de manera gráfica una configuración correcta del cisco ASA 5500-X.

Se debe recalcar que es importante tener un *firewall*. Dentro del mercado existen *open source*, excelentes que se podría utilizar. Sin embargo en este caso, el edificio de la UNASUR fue entregado ya con un *firewall* CISCO ASA 5500-x, ya que toda la infraestructura de red se maneja con la marca CISCO desde *router*, *switch*, teléfonos y central telefónica, manteniendo todo en la misma rama.

Entre las características principales de esta implementación tenemos:

- Completa visibilidad de todos los dispositivos que están en la red, garantizándonos principalmente en todos los dispositivos y el tráfico que generan las computadoras conectadas al servidor ERP.
- Se configuro el sistema de prevención de intrusos y protección sobre malware avanzado.
- Proporcionar capacidades de detección, bloqueo, seguimiento, análisis y eliminación que permiten a la UNASUR protegerse frente a todo el espectro de ataques, conocidos y no conocidos.

11. Rendimiento óptimo de la red de datos para el funcionamiento adecuado del sistema ERP.

11.1. Metodología OSSTMM.

La metodología del OSSTMM se divide en seis secciones, formadas por módulos y estos a su vez por tareas.

Esta división modular permite cubrir aspectos de alto nivel-organizativos-como de bajo nivel-técnicos-.

Las secciones son:



Ilustración 31. Metodología OSSTMM.
Fuente: Elaboración propia (03/05/2015).

La calidad del análisis dependerá de la habilidad y experiencia de la persona que la realice. Un concepto novedoso que incluye el OSSTMM frente a otras metodologías es el uso de Valores de Evaluación del Riesgo o *RAVs-Risk Assesment Values*-. Estos valores se definen en cada módulo y tienen como objetivo principal medir la degradación de la seguridad respecto al tiempo. Los RAVs se calculan matemáticamente por medio de tres factores:

- El ritmo de degradación de cada módulo desde su punto máximo.
- El ciclo que determina el tiempo máximo de degradación hasta alcanzar el cero.

- Diversos valores de ponderación según el módulo que estemos analizando, p.ej., puntos de acceso, visibilidad del sistema, etc.

11.2.Seguridad de base de datos de los sistemas ERP.

Para la optimización y almacenamiento de datos los sistemas ERP utilizan bases de datos, las cuales también susceptibles en la seguridad, existen varias maneras para realizar un test de auditoria de la seguridad de las bases de datos, uno de los ataques más conocidos a las bases de datos es la técnica de *SQL Inyección*, este tipo de técnica lo que haces es en la inserción de una consulta SQL a través de los datos de entrada del cliente de la aplicación, un intruso especializado puede leer los datos sensibles de la base de datos, y hacer modificaciones en la base de datos, además al ingresar a la base de datos los intrusos pueden realizar operaciones de administrador, como borrar perfiles usuarios , incluso la misma base de datos (Aldegani, 1997).

Esta técnica permite que un atacante logre con esta vulnerabilidad de inyección SQL recuperar el contenido de la base de datos detrás de un *firewall* y de esta manera penetrar en la red interna, además puede causar la contaminación de toda la información sensible almacenada en la base de datos de una aplicación, incluida la información útil como nombres de usuario, contraseñas, direcciones, números de teléfono, datos de la tarjeta de crédito, entre otros.

Existen técnicas que ayudan a detectar este tipo de ataque y es el *SQLmap* esta herramienta de código abierta, elaborada por *Python* para detectar y explotar las fallas de inyección SQL sobre los ERP y sus respectivas bases de datos.

Una vez que se detecta una o más inyecciones SQL en el host de destino, el usuario puede elegir entre una variedad de opciones entre ellas, enumerar los usuarios, los hashes de contraseñas, los privilegios, las bases de datos , o todo el volcado de tablas/columnas específicas del DBMS, ejecutar su propio SQL SELECT, leer archivos específicos en el sistema de archivos y mucho más.

SQLmap tiene soporte para varios motores de base de datos:

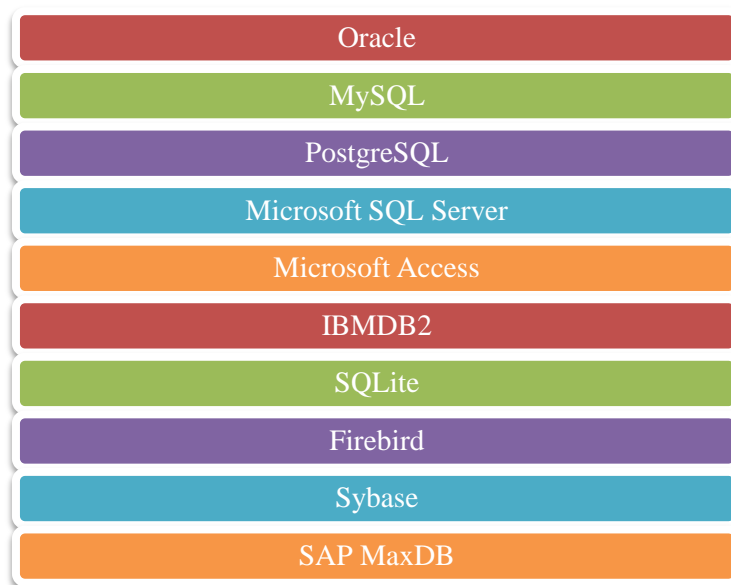


Ilustración 32. Motores de bases de datos
Fuente: Elaboración propia (03/05/2015).

10.1.1 La seguridad de base de datos que se implementara en la Secretaria general UNASUR.

SQL MAP es la herramientas que el administrador de base de datos de UNASUR utilizara para detectar un incorrecto filtrado de la información, la cual pasará a través de los campos y variables que se usa en aplicaciones web como es el OpenERP. De esta manera el administrador detectara de manera temprana ataques a la base de datos y falencias del sistema OpenERP en la seguridad de su base de datos.

El encargado de la base de datos, enviará comando de monitoreo propios de Linux como es el *ps*, el cual muestra el uso del CPU, la memoria RAM de los proceso de PostgreSQL, las conexiones de clientes al servidor y su actividad. Además se utilizará el comando *Vmstat*, el indica datos relacionados con la memoria y SWAP, y por último el administrador de la base de datos manejará las vistas y tablas internas de *PostgreSQL*, adicionalmente se utilizará el sistema *zabbix*, que es manejado por UNASUR para el monitoreo de la red.

11.3.Servidor de aplicaciones de sistema ERP.

Muchas aplicaciones ERP estas orientados a la web, y dependiendo de su marca, se ejecutan en varios tipos de servidores de aplicación, los cuales también son vulnerables a los ataques de intrusos, como se ha mencionado anteriormente las aplicaciones ERP contiene toda la información de la administrativa de la empresa y para muchas personas hacen que sea muy ambicioso el tener esta información.

Los intrusos buscan falencias para realizar su ingreso no autorizado, por ejemplo SAP es la aplicación más vendida y las mayores empresas en el mundo utilizan este sistema como sistema de planeación de recursos empresariales.

SAP es el aplicativo más golpeado por amenazas a nivel de aplicativo, y se ha visto involucrado en miles de demandas y falencias en su seguridad, SAP define que los ataques solo se podrían realizar desde adentro de la organización, sin embargo esto no es todo verdad ya que mientras las organizaciones tengan algún tipo de conexión a internet o sus aplicaciones está en la nube quedan totalmente expuestos a los ataques.

Los ataques que SAP ha tenido en la nube asido explosivamente en sus servidores de aplicación que tiene muchas falencias, Con el fin de generar aplicaciones para los usuarios finales que utilicen ambiente Web en la intranet o Internet y acceder a datos de SAP, existe la interfaz de Gateway WebRFC como herramienta de desarrollo.

Las aplicaciones WebRFC permiten publicar reportes estándar de SAP en la Web y cualquier usuario puede tener acceso a estas aplicaciones.

NetWeaver, es una aplicación orientada a servicio, es vulnerable a ataques de XML, haciendo posible la materialización de un ataque con scripts e inclusive correr estos a través de Internet.

Este ataque se manifiesta como un sabotaje que constituye un riesgo crítico de negocio.

Otra técnica para atacar las aplicaciones web es realizando un escaneo remoto de puertos por medio de JSP15, de esta manera varios sistemas ERP que utilizan javaJ2EE como el SAP *Netweaver* son fáciles de escanear desde el internet.

Muchos sistemas ERP tiene como servidor de aplicaciones el *JBoss* sobretodo en sistemas open *source* como *OpenERP* y *OpenBravo*, este tipo de servidores de aplicaciones J2EE de código abierto, son muy vulnerables, si no se realiza la implementación de seguridad definida, por ejemplo un ataque con *JBoss Autopwn*, que ataca a los servidores *JBoss*, al realizar este tipo de ataque se logra acceder con permisos al servidor, controlando el servidor y sus configuraciones, se puede ver ip internas y cambiar el puerto de escucha del servicio (Aldegani, 1997).

Para contrarrestar este tipo de ataques es necesario una herramienta que analice el tráfico en la red, normalmente lo que hace este tipo de sistemas es replicar el tráfico entrante de internet a uno o más *switch port*, que analizará el tráfico que llega al puerto y detectar anomalías, esto permite ver el tráfico sospechoso en archivos de registro, como medida sugerida se puede instalar herramientas que inspeccionarán los log files y enviaran correos o mensajes celulares si detectan tráfico indeseado.

Otra opción para detener este tipo de ataques, es analizar los registros de seguridad del sistema, se comprueba que el enrutador de frontera este configurado para enviar mensajes *syslog* a un servidor al que se tenga acceso desde el interior de la red.

Luego de tener accesos a todos los archivos de registro se puede tener como opción buscar herramientas gratuitas o sistemas personalizados, En caso de que desee escribir su propia herramienta de alerta, hay herramientas gratuitas de scripting, como *Batch* o *Perl*, que puede utilizar para ejecutar comandos de análisis como “*find*” en Windows o “*grep*” de Linux. Esto puede ayudarle a detectar actividades sospechosas en los archivos de registro de *Snort* y del servidor, y en los registros de seguridad del ruteador y los *firewalls*. Con un programa gratuito de email, como *Blat*, se pueden enviar las entradas de registros a un *pager*, teléfono celular o una dirección de correo electrónico. (Aldegani, 1997, pp. 52-53)

¹⁵ Java Server Pages.

11.4. Vulnerabilidad en ERP.

Las fallas de inyección, tales como SQL¹⁶, LDAP¹⁷ ocurren cuando datos no confiables son enviados a un intérprete como parte de un comando o consulta, los datos incompatibles del atacante pueden engañar a los usuarios al ejecutar comandos no intencionados o acceder a datos no autorizados.

Según nos comenta el autor Aldegani (1997), el XSS¹⁸ es el tipo favorito para ingresar a las aplicaciones ERP, existen diversos tipos de ataques de este estilo, el más común, es el no persistente, el tipo de falla que se interpreta desde la URL, no desde el servidor, lógicamente cuando vemos la falla nuestro navegador nos la indicara, pero el servidor no, porque aun no tenemos un acceso específico al sistema del *website*, esta falla es a la que muchos les reconoce, y es muy fácil hallarla, se logra desde una fuente de inserción de datos maliciosos, en este caso un código *defacement* muy simple, el cual consiste en una falla del sitio desde el código de fuente, al cual podemos modificar el código, sin tener acceso al servidor, es decir; lo manejamos desde la dirección, como un simple *defacement*, pero más simple.

Las funciones de la aplicación relacionadas a autenticación y gestión de sesiones son frecuentemente implementadas incorrectamente, permitiendo a los atacantes comprometer contraseñas, llaves, *token*¹⁹ de sesiones o explorar otras fallas de implementación para asumir la identidad de otros usuarios.

Una buena seguridad requiere tener definida e implementada una configuración segura y confiable, para la aplicación, servidor de aplicación, base de datos, servidores, pc de usuario, en general toda la plataforma donde está involucrado el sistema ERP.

Se recomienda que los sistemas operativos estén actualizados, en las actualizaciones puede ser que algún parche sea una mejora en la seguridad del sistema operativo, es recomendable que al crear la contraseña para los usuarios, en el momento de guardar la información en la base de datos, no se almacene de forma transparente en la base de datos, en el campo password, Las aplicaciones frecuentemente fallan al autenticar, cifrar, y proteger la confidencialidad e integridad del tráfico de red

¹⁶ Sistemas operativos sin restricción y seguridad.

¹⁷ Protocolo Ligero de Acceso a Directorios.

¹⁸ Cross Site Scripting.

¹⁹ Cadena de caracteres que tiene un significado coherente en cierto lenguaje de programación.

sensible. Cuando esto ocurre, es debido a la utilización de algoritmos débiles, certificados expirados, inválidos, o sencillamente no utilizados correctamente. (Aldegani, 1997; 60).

11.5. Buenas prácticas en sistemas ERP.

Las buenas prácticas en la implementación de la seguridad de aplicaciones ERP no solo viene proporcionadas por los propios sistemas ERP, sino también con; la seguridad de sistemas operativo, base de datos, y la red interna , todas las opciones que se va utilizar como buenas prácticas contribuyen elementos de seguridad a aspectos críticos del ERP , como la información almacenada dentro de la base de datos; este nivel de integración más seguro, busca a su vez una mejora en los diferentes procesos efectuados por el ERP, verificando su validez y uso correcto por parte de los usuarios, administradores y además de considerar los elementos que afectan su uso como; las redes de datos y las diferentes plataformas tecnológicas, estos factores se aseguraran de forma individual e integrada en conjunto, mejorando de esta forma la gestión segura del sistema.

A continuación mostraremos un gráfico donde resumen las buenas prácticas en la implementación de seguridad de sistemas ERP:

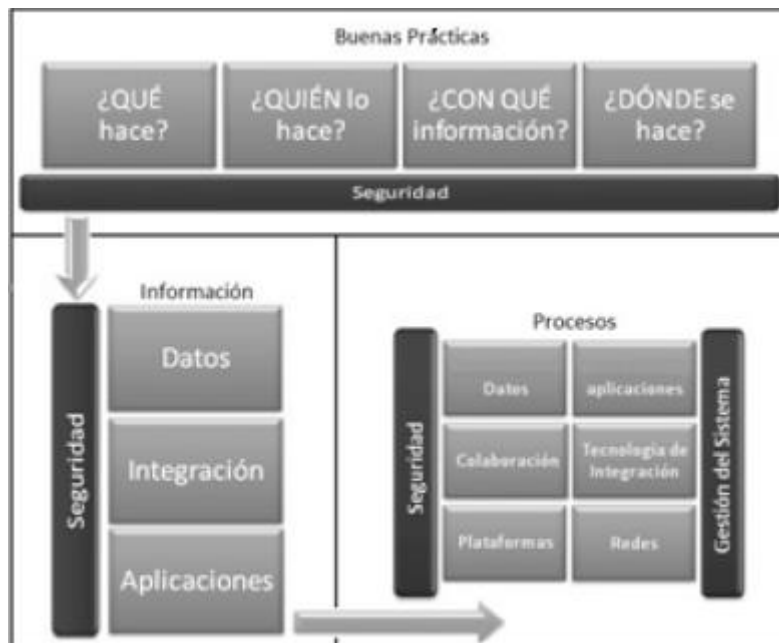


Ilustración 33. Buenas prácticas
Fuente: Acosta (2011, pp.50).

A demás se presenta la arquitectura de la solución, en donde podremos encontrar gran variedad de componentes que serán valorados y desarrollados de acuerdo con los distintos módulos.

Dentro esos componentes existen varios genéricos a cualquier tipo de sistema como; el manejo de procesos, sesiones, puertos..., existen algunos otros un poco más específicos como; log de sistemas, almacenamiento o criptografía, y para finalizar otros más enfocados al manejo del ERP como la gestión de usuarios, accesos seguros al sistema y correcto funcionamiento de los procesos.

Para la evaluación de los componentes mencionados, se utilizará la gran variedad de herramientas existentes, para determinar el grado de seguridad de los mismos. Dentro de estas podremos contar con algunas herramientas específicas como en los casos de *exploit Meterpreter* para combatir las vulnerabilidades del sistema operativo, o el *Autopwn* para el *JBoss*, para otros casos se utilizará modelos como los propuestos por el OWASP y buenas prácticas de codificación segura.

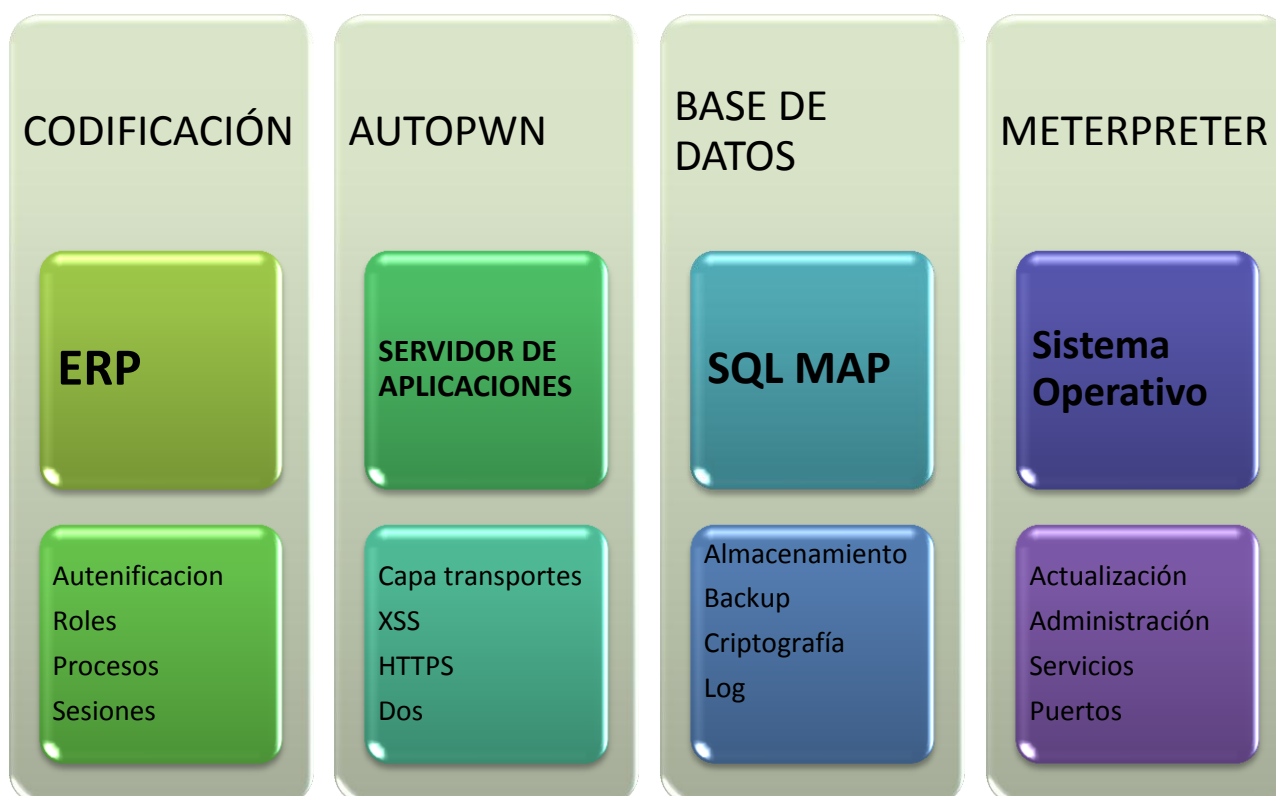


Ilustración 34. Arquitectura de la solución
Fuente: Elaboración propia (04/05/2015).

11.6.Ruteo.

Dirige la información que se transmite a través de una red desde su origen hasta su destino, eligiendo el mejor camino posible a través de las redes que los separan.

Los componentes dentro del ruteo son las dos partes que se están comunicando, es decir, un equipo de origen y uno de destino. Ambos deben tener los protocolos compatibles entre sí, para poder crear un vínculo para intercambiar información.

Además del origen y destino están los dispositivos de red, los cuales se encargan de direccionar el mensaje desde su origen hasta su destino, esto se hace en base a las denominadas direcciones IP y *MACAddress*. Estos dispositivos dependen de la magnitud de la red con la que se trabaje, estos pueden ser; *Hubs, Switches, Bridges, Modems y Routers*.

Cada dispositivo de mayor o menor complejidad tiene como objetivo identificar cual es el destino del mensaje y enviarlo por el canal adecuado para que llegue.

Existen *router* que tienen la capacidad de rutear en base a la dirección IP origen, estos utilizan sus tablas de ruteo que son bases de datos que están cargadas, las cuales se puede actualizar dinámicamente o estáticamente dependiendo de la estrategia de ruteo elegida.

Existen dos técnicas de ruteo:

11.6.1. Ruteo estático.

Es la una forma sencilla y la que menos conocimientos requiere para configurar las tablas de ruteo en un dispositivo, es un método manual en el cual se requiere que el administrador indique claramente en cada equipo las redes que puede alcanzar y por donde hacerlo.

La ventaja de este método, además de la simpleza para configurarlo, es que no supone ninguna sobrecarga adicional en los *routers* y los enlaces en una red. Sin embargo, las desventajas principales son determinantes en muchos casos para no escoger este método.

Por un lado, configurar rutas estáticas en una red de más de unos pocos *routers* puede volverse un trabajo muy engorroso para el administrador, además de aumentar la probabilidad de cometer un error, en cuyo caso puede llegar a ser bastante difícil encontrar dicho error. Pero además, existe un problema aún más importante: la redundancia. Cuando se utiliza ruteo estático en una red con redundancia y hay un fallo en un enlace el administrador debe modificar las rutas manualmente, lo cual implica un tiempo de respuesta ante una falla mucho mayor que si se utiliza un método automático. (WordPress.com weblog, Ruteo Dinámico y Estático, visitado en: <https://ju4nchin.wordpress.com/2011/10/14/ruteo-estatico-y-dinamico/>; 11/05/2015).

11.6.2. Ruteo dinámico.

En contraposición con el método estático, el ruteo dinámico utiliza diferentes protocolos cuyo fin es el de intercambiar rutas entre dispositivos intermedios con el objetivo de tener una red totalmente accesible. En este caso, los *routers* envían y reciben información de enrutamiento que utilizan para armar sus tablas de ruteo.

El ruteo dinámico tiene varias ventajas que lo convierten en el preferido en la mayoría de los casos: configurar el ruteo en una red mediana a grande implica mucho menos trabajo para el administrador, a la vez que permite que la red completa se ponga en funcionamiento en un tiempo mucho menor; es capaz también de adaptarse a los problemas, ya que puede detectar la falla de un enlace principal y utilizar entonces un enlace alternativo para alcanzar el destino (si lo hubiera).

Las desventajas son que, al intercambiar información entre los dispositivos y requerir que cada *router* procese dicha información se utiliza tanto ancho de banda de los enlaces como tiempo de procesamiento en los equipos, lo cual en algunas circunstancias puede convertirse en un problema. Adicionalmente, dependiendo del protocolo que se utilice, el enrutamiento dinámico requiere un mayor conocimiento por parte del administrador, tanto para configurarlo de forma correcta como para solucionar problemas. (WordPress.com weblog, Ruteo dinámico y Estático visitado en: <https://ju4nchin.wordpress.com/2011/10/14/ruteo-estatico-y-dinamico/>; 11/05/2015).

Al tener un enrutamiento de datos bueno, en las implementaciones ERP los procesamiento del CPU se hacen mínimos, es más fácil comprender para el administrador, se hace fácil encontrar errores en la red, los administradores pudieran fijar redes específicas para las personas que van utilizar las aplicaciones ERP, proporcionando con esto un mejor rendimiento y mayor seguridad, los administradores tiene menos trabajo en el mantenimiento de la configuración en el momento de agregar a usuarios o equipos a la red ruteada para la aplicación ERP , por lo tanto el crecimiento de la red normalmente no presenta errores.

11.7. Calidad de Servicio.

Es el rendimiento promedio de una red de computadoras, particularmente el rendimiento visto por los usuarios de la red. Cuantitativamente mide la calidad de los servicios que son considerados varios aspectos del servicio de red, tales como; tasas de errores, ancho de banda, rendimiento, retraso en la transmisión, disponibilidad, *jitter*²⁰, etc.

Calidad de servicio es particularmente importante para el transporte de tráfico con requerimientos especiales. En particular, muchas tecnologías han sido desarrolladas para permitir a las redes de computadoras ser tan útiles como las redes de teléfono para conversaciones de audio, así como el soporte de nuevas aplicaciones con demanda de servicios más estrictos. (Overblog, Calidad Total, visitado en: <http://calidad.overblog.com/archive/2015-02/>; 11/05/2015).

Parámetros que se tomara en cuenta en el momento de analizar la calidad de servicio óptimo de la red para aplicaciones ERP:

- ✓ La velocidad-caudal de datos-de las redes de acceso.
- ✓ La congestión de las redes troncales.
- ✓ El retardo en la transmisión-latencia-.
- ✓ La variación del retardo -fluctuación de fase-.

²⁰ “Cambio o variación en cuanto a la cantidad de latencia entre paquetes de datos que se reciben. Por ejemplo, el jittering son los saltos que pueden dar los CDs al ser leídos”. (Alegsa, Diccionario de Informática y Tecnología, visitado en: <http://www.alegsa.com.ar/Dic/jitter.php#sthash.AR3GSID7.dpuf>; 11/05/2015).

✓ La pérdida de información durante la transmisión

En la primera acepción, la calidad de servicio se opone al *best effort*, cuyas prestaciones dependen de las condiciones de la red en cada momento. Típicamente, las redes y protocolos digitales que admiten *QoS-Frame Relay*, ATM- permiten controlar algunas de las perturbaciones más comunes en comunicaciones sobre redes de conmutación de paquetes:

- La pérdida de paquetes, debido a la imposibilidad de entregarlos a un receptor que tiene un buffer-cola de entrada-lleeno, lo que puede obligar a la retransmisión de los paquetes perdidos.
- Retardo, debido a las esperas de los paquetes en distintos nodos de la red -colas-o, simplemente, al rutado a través de un camino más largo que el directo para evitar congestiones.
- *Jitter*, que no es más que la llegada de una secuencia de paquetes con retardos dispares para cada uno de ellos, lo que perjudica gravemente a las comunicaciones ordenadas, como las secuencias de audio, por ejemplo.
- Llegada en desorden, causada por el rutado por distintos caminos de los paquetes de una secuencia, que sólo puede ser corregido por determinados protocolos de transmisión. (Overblog, Calidad Total, visitado en: <http://calidad.overblog.com/archive/2015-02/>; 11/05/2015).

Errores en la transmisión, que provocan la corrupción de los datos o la combinación errónea de paquetes.

En general, los distintos mecanismos de calidad de servicio se basan en la asignación de recursos mediante la priorización de los paquetes a enviar, siguiendo una jerarquía que podría ser como esta:



Ilustración 35. Prioridad Tipo de gráfico
Fuente: Elaboración propia (11/05/2015).

El método más óptimo es leer la IP de origen y destino para tomar una decisión, las nuevas técnicas de calidad de servicio sobre IPV4 llamados “*QoS*” *quality of service*, se basan en modelos de colas, Las redes IP reparten paquetes con un tipo de servicio conocido como “*best effort*” (BE), lo cual equivale a lo más posible, lo antes posible. Los paquetes con este tipo de servicio tienen la misma expectativa de tratamiento a medida que transita la red.

El router sólo mira el header, buscan en la tabla de ruteo y definen el próximo salto. Si llegase a ocurrir congestión, se retardan o descartan los paquetes. Esto hace muy escalable la red. Es suficiente para aplicaciones como mail, ftp y websurfing, pero no para otras aplicaciones que no toleran retardos variables pérdida de datos, como es el caso de servicios de voz y video en tiempo real.

Hay una convergencia de servicios no tradicionales: telefonía, radio, televisión, video conferencia, etc.; los cuales tienen otras exigencias. Una solución se podría pensar es agregar más ancho de banda, pero esto no es suficiente, ya que el tráfico es típicamente en ráfagas, produciendo congestiones temporales y retardos y pérdidas. Por lo tanto la clave está en dotar a Internet de una mayor "inteligencia", por medio de mecanismos para obtener QoS. (Monografías, Calidad de Servicios de Redes, visitado en <http://www.monografias.com/trabajos82/calidad-servicios-redes-ip/calidad-servicios-redes-ip.shtml>: 11/05/2015).

El objetivo de la calidad de servicio en una red es cuantificar el tratamiento que un paquete debe esperar a medida que circula por la red, mientras que el objetivo de una *QoS* diferenciada, es el dar a ciertos paquetes un mejor trato y a otros un peor trato.

Entre las medidas habituales de calidad proporcionada se incluyen cuestiones como la disponibilidad de las redes, los tiempos que se tarda en realizar la comunicación o la velocidad y la tasa de errores en la descarga de un archivo con una conexión a Internet comercial. Además de éstas, también se consideran como aspectos clave para los usuarios los parámetros de calidad de servicio relacionados con la atención al cliente (tiempo de atención, existencia de sistemas automáticos de reconocimiento de voz en los centros de atención, etc.). (Monografías, Calidad de Servicios de Redes, visitado en <http://www.monografias.com/trabajos82/calidad-servicios-redes-ip/calidad-servicios-redes-ip.shtml>: 11/05/2015).

Al tener una calidad de servicio en la red facilita a que las aplicaciones ERP se ejecuten de mejor manera, como se ha mencionado estos sistemas generan muchas transacciones, por ende la red debe estar en óptimas condiciones, en el caso de sistemas ERP que se encuentran en la nube el proveedor debe tener una red optima, y como una

buena práctica es realizar una minuciosa calidad de servicio a las redes externas e internas donde los sistema se van a ejecutar.

Por lo tanto es recomendable asignar un ancho de banda óptimo para sistemas ERP esto dependerá de la cantidad de usuarios que va a tener la aplicación, evitando la congestión de red que se podría dar, por lo tanto el manejo de prioridades de extremo a extremo es importante y tiene que estar bien configurado, para la correcta implementación y un óptimo funcionamiento en aplicaciones ERP es necesarios realizar un análisis de la modelación del tráfico de la red, se sugiere los siguientes procedimientos:

- Priorizar: Este proceso determinara que tipo de aplicaciones, flujos, transacciones obtendrán un mayor nivel de servicio, los administradores de la red darán prioridad a las máquinas donde se ejecutaran los sistemas ERP, por ejemplo al área administrativa que va estar ligada cinto por ciento con los sistemas ERP tendrán prioridad de trafico de red que otra área que no se verá vinculado las aplicaciones ERP.
- Gestión de tráfico: consiste en el control de admisión y acondicionamiento del tráfico
- Planificación Mecanismo que determina el orden en el que el tráfico se procesa para su transmisión, esto es importante ya que un usuario puede tener varios sistemas ejecutándose en su mismo computador, como por ejemplo un gestor de documentos y un sistema ERP, se dará mayor prioridad a las transacciones de un sistema ERP que a la de los otros sistemas.
- Es el proceso donde se ponen en espera o se almacenan los paquetes IP dentro de un dispositivo de red mientras esperan para su procesamiento
- Para aplicar una correcta calidad de servicio el tráfico debe ser clasificado, las técnicas de clasificación de tráfico de red son:
- Confiar en la aplicación: la cual marca los paquetes IP en el campo DSCP y los equipos de comunicaciones confían en esa clasificación
- Los equipos de comunicaciones reconocen las aplicaciones: marcan los paquetes IP en el campo DSCP. (Infoeduca, Taller de mantenimiento, <http://es.slideshare.net/nicobarone/modelo-tcpip-14195863>: 11/05/20159.

Estructura y Funcionamiento del Protocolo TCP / IP

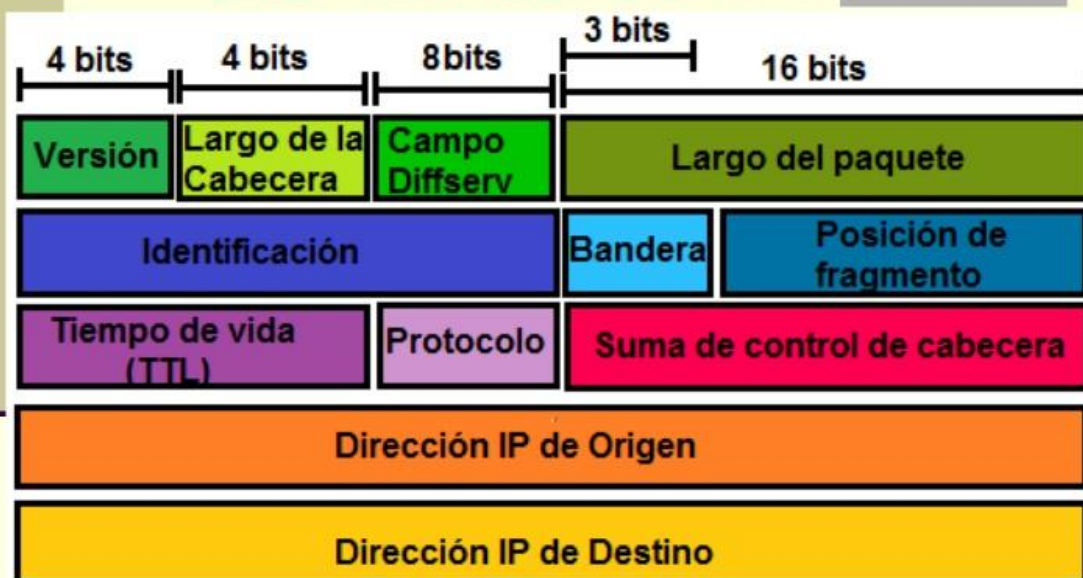


Ilustración 36. Estructura y Funcionamiento del protocolo TCP/IP
Fuente: Infoeduca, <http://es.slideshare.net/nicobarone/modelo-tcpip-14195863>.

Los filtros de clasificación deben ser precisos el cual pueda identificar correctamente las aplicaciones, se debe realizar un análisis del tráfico en los sectores de interés y posteriormente aplicar las reglas para mejorar el rendimiento de la red, es necesario realizar un continuo monitoreo de variables de la red y del tráfico para que sea sostenible en el tiempo.

11.8.Funciones de la calidad de servicio.

La calidad de servicio es la capacidad de la red para brindar óptimas respuestas al tráfico de la red, esto se lleva a cabo gracias a los siguientes parámetros:

1. Asignación de ancho de banda.
2. Manejar la sobre-suscripción
3. Evitando y/o administrando la congestión en la red.
4. Manejo de prioridades a través de toda la red de extremo a extremo.
5. Modelación del tráfico de la red

6. Políticas y funciones de administración para el control y administración de tráfico de principio a fin a través de una red.
7. Colas y características del tráfico. Selección del tráfico

Para un correcto funcionamiento de cualquier aplicación, y sobretodo aplicaciones ERP que son complejas, las actuales de aplicaciones ERP se están ejecutando en la nube, por lo tanto la calidad de servicio debe ser un tema muy analizado por los especialistas de cada empresa.

11.9. Monitoreo de red y servicios.

Para tener un óptimo funcionamiento de la red al implementar aplicaciones ERP es importante que los especialistas o administradores de la red tenga herramientas y ejecuten monitoreo constantes del tráfico de la red.

Los sistemas de monitoreo de red buscan problemas causados por la sobrecarga y fallas en los servidores, como también problemas de la infraestructura de la red.

Comúnmente, los datos evaluados son tiempo de respuesta y disponibilidad, aunque estadísticas tales como consistencia y fiabilidad han ganado popularidad, para una correcta administración y monitoreo de una red se considera lo siguiente:

- Monitoreo de alarmas.
- Localización de fallas.
- Administración de reportes.
- Creación de reportes de monitoreo y fallas, los reportes deben tener información básica como, nombre de la persona que reporta la falla, nombre de la persona que soluciona la falla, informe técnico de la falla, comentarios...
- Monitoreo de tráfico de la red.
- Calidad de servicio.
- Monitoreo de transacciones y reportes de aplicaciones ERP.

Es fundamental tener herramientas de monitoreo de red, sobre todo para aplicaciones ERP ya que nos asegura un correcto funcionamiento y evita fallos al momento de ejecutar y poner en marcha las aplicaciones ERP. El tener este tipo de herramientas nos ayudara a optimizar la red y las aplicaciones que están en ella.

Para tener un buen monitor de red debería ser fácil de instalar y usar, y debe contar con las siguientes funciones:

- Administración remota a través de navegador *web*, dispositivos móviles y aplicaciones de Windows.
- Notificaciones sobre errores y fallos a través de *sms*, correo electrónico, mensajería instantánea.
- Monitorear varios sitios con una sola aplicación
- Soporte de todos los métodos comunes de adquisición de datos de utilización-SNMP, *sniffer* de paquetes, *NetFlow*, *SFlow*-.

Es importante buscar una opción de software que supervise la disponibilidad, velocidad y actividad de la red y aplicación ERP.

El monitoreo de la disponibilidad de red va a comprobar si los servicios ofrecidos están en funcionamiento, también hay que monitorear el ancho de banda y la velocidad de la red, esto es importante porque existen aplicaciones ERP que corren desde la nube , por lo tanto estas aplicaciones deben tener un rendimiento óptimo al momento de ejecutarlas en el internet, y por último el monitoreo de la actividad de la red evalúa las cargas que los equipos de red en este caso las aplicaciones tienen que sostener.

Se debe tener en cuenta que existen diferentes tipos de infraestructuras informáticas por lo tanto se debe buscar la tecnología de monitorización que se adapte a las necesidades de cada organización, en muchas opciones las empresas por costos eligieran herramientas *open source* que tranquilamente pueden solventar todos los requerimientos necesarios para ese momento, es importante que los resultados del monitoreo sea de fácil uso y amigable al usuario, como se puede presentar resultados en gráficos a través de una interfaz web o interna.

11.9.1. Tipos de sistemas de monitoreo que se pueden utilizar al implementar sistemas ERP.

Existen muchas opciones para el monitoreo de sistemas y aplicaciones las cuales mencionamos:

- ❖ *Munin*: esta herramienta presenta resultados gráficos a través de una interfaz web, es rápido y fácil de supervisar el rendimiento de sus equipos, redes y aplicaciones.
- ❖ *Tcpdump*: muestreo y comparaciones con la realidad.
- ❖ *Ethereal/wireshark*: es un analizador de protocolos de red para Unix y Windows, y es libre (free). Nos permite examinar datos de una red viva o de un archivo de captura en algún disco. Se puede examinar interactivamente la información capturada, viendo información de detalles y sumarios por cada paquete. *Ethereal* tiene varias características poderosas, incluyendo un completo lenguaje para filtrar lo que queramos ver y la habilidad de mostrar el flujo reconstruido de una sesión de TCP.
- ❖ *Iptraf*: es un programa informático basado en consola que proporciona estadísticas de red. Funciona recolectando información de las conexiones TCP, como las estadísticas y la actividad de las interfaces, así como las caídas de tráfico TCP y UDP.
- ❖ *Cacti*: es una solución completa para la monitorización de redes mediante gráficos y recopilación de datos, todo ello gracias a la potencia de *RRDTool*'s. Podremos tener información prácticamente a tiempo real sobre nuestros *routers/switches* o servidores, tráfico de interfaces, cargas, CPU, temperaturas, etc. Este sistema de monitorización, contiene un recolector de datos excelente, un sistema avanzado de creación de plantillas y gráficos y una completa interfaz de gestión de usuarios. Su instalación no es realmente compleja, lo que lo hace uno de los sistemas más completos y además, open *source* del momento.
- ❖ *Fprobe*: este agente de *netflow* se comportó de manera estable. También pensado para reportar a un colector central de *netflow*.
- ❖ *Snort*: sistema de detección de intrusiones-IDS-libre para las masas. Es un sistema de detección de intrusiones de red de poco peso-para el sistema-, capaz de realizar análisis de tráfico en tiempo real y registro de paquetes en redes con IP. Puede realizar análisis de protocolos, búsqueda/identificación de contenido y puede ser utilizado para detectar una gran variedad de ataques y pruebas, como por ejm. *buffer overflows*, escaneos indetectables de puertos-*stealth port scans*-, ataques a CGI, pruebas de SMB-SMB *Probes*-, intentos de reconocimientos de sistema

operativos-OS *fingerprinting*-y mucho más, además utilizar un lenguaje flexible basado en reglas para describir el tráfico que debería recolectar o dejar pasar, y un motor de detección modular. Se sugirió que la Consola de Análisis para Bases de Datos de Intrusiones²¹ sea utilizada con *Snort*.

- ❖ *Orion*: Es el motor que entrega un monitoreo online de los dispositivos de red, este entrega visualización de los, entregando alarmas y eventos cuando estos se producen.
- ❖ *NetFlow Traffic Analysis*: este módulo nos ayuda a ver el tipo de tráfico que hay en la red como tráfico IP,TCP,UDP, etc
- ❖ *Nagios*: El más popular sistema de monitorización de red de código abierto disponible, proporciona supervisión de los servicios de red-SMTP, POP#, HTTP, NNTP, ICMP, SNMP, FTP, SSH-y recursos de host. Tiene un diseño siempre que ofrece a los usuarios la libertad para desarrollar sus chequeos de servicios sin esfuerzo propio basado en las necesidades y mediante el uso de cualquiera de las herramientas de apoyo que guste. (Vera, 2011:23).

11.10. Herramienta de análisis de tráfico en la red de la UNASUR.

La secretaría general UNASUR utiliza la herramienta *open source zabbix*, la cual se encarga de monitorear la capacidad de rendimiento y la disponibilidad de los servidores, equipos, y principalmente del sistema ERP que se implementará.

Esta herramienta ofrece características de monitoreo, alertas y visualización de fácil uso como aviso de posibles fallas en los servidores vía email.

²¹ Analysis Console for Intrusion Databases, ACID.

Acerca de		roberto.maldonado@unasursg.org		Cerrar
UNASUR		Correo	Contactos	Calendario
Configuración		Todos		
Actualizar Redactar		Responder Responder a Resenviar Eliminar Marcar Más		
Entrada 45		Asunto	Remitente	Fecha
Borradores 3		PROBLEM: Disk I/O is overloaded on mail	zabbix_app@zabbix.unasur...	2015-11-11 10:23
Papelerera 89782		PROBLEM: Too many processes on mail	zabbix_app@zabbix.unasur...	2015-11-11 10:13
Enviados		PROBLEM: Free disk space is less than 20% on volume /srv/virtenv04_nfs_im...	zabbix_app@zabbix.unasur...	2015-11-11 10:06
SPAM		PROBLEM: Free disk space is less than 20% on volume /srv/virtenv03_nfs_im...	zabbix_app@zabbix.unasur...	2015-11-11 10:06
Correo electrónico no des...		PROBLEM: Free disk space is less than 20% on volume /	zabbix_app@zabbix.unasur...	2015-11-11 10:06
Elementos eliminados		PROBLEM: Zabbix agent on sogo is unreachable for 5 minutes	zabbix_app@zabbix.unasur...	2015-11-11 10:06
Junk		PROBLEM: Firewall Internet - Fortigate is UNREACHABLE or DOWN	zabbix_app@zabbix.unasur...	2015-11-11 10:06
mail		PROBLEM: Lack of free swap space on virtenv-01.unasursg.org	zabbix_app@zabbix.unasur...	2015-11-11 10:01
mail.sieve		PROBLEM: Zabbix agent on webgui is unreachable for 5 minutes	zabbix_app@zabbix.unasur...	2015-11-11 09:53
Notes		PROBLEM: Alfresco Interno - LAN - Desconectado por mas de 5min	zabbix_app@zabbix.unasur...	2015-11-11 09:48
		Recovery: OK: Disk I/O is overloaded on mail	zabbix_app@zabbix.unasur...	2015-11-11 09:37
		Recovery: OK: Disk I/O is overloaded on virtfw-02.unasursg.org	zabbix_app@zabbix.unasur...	2015-11-11 09:37

Ilustración 37. Alerta por mail que envía la herramienta zabbix implementa en la UNASUR.
Fuente: Captura de pantalla de la visualización del email (29/12/2015).

Unas de las principales características de zabbix en UNASUR , es la visualización de reportes de equipos de red o servidores en tiempo real.

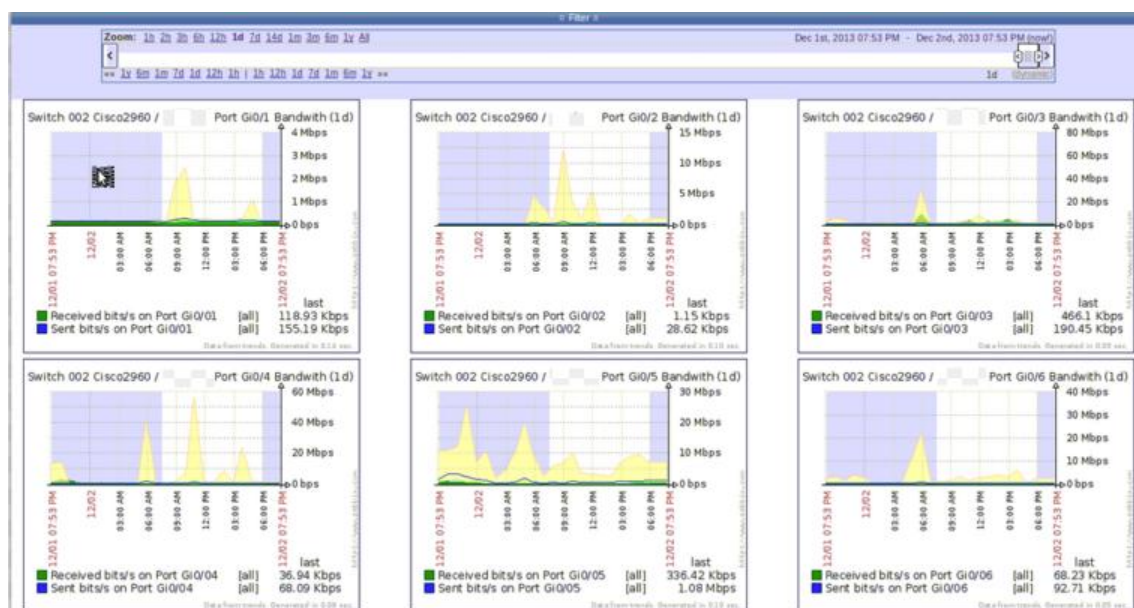


Ilustración 38. Reporte de zabbix en tiempo real de los equipos de red.
Fuente: Captura de pantalla de la visualización del sistema zabbix(29/12/2015).

11.11. Pruebas de estrés al aplicativo ERP.

Es muy importante para verificar el funcionamiento de las aplicaciones ERP implementadas que se realice este tipo de pruebas, esto nos indicará si existen un problema en la infraestructura de red, o en el aplicativo al bombardear el aplicativo con transacción, esto es muy útil ya que nos ayudara a verificar la capacidad de transacciones que envía o recibe las aplicaciones ERP.

Por lo general al implementar aplicaciones ERP no se piensa mucho en la resistencia de estas aplicaciones a transacciones numerosas, en muchos casos se ha visto que no lo soportan, o que la infraestructura de red no es óptima y se necesita por ejemplo más ancho de banda , o un análisis de calidad de servicio específico para cada aplicación , por lo tanto es importante realizar las pruebas de estrés a las aplicaciones, la mayoría de las pruebas no se realizan bajo condiciones del mundo real, las pruebas de esfuerzo encuentran fallas en la aplicación que simplemente no se mostraría en una sola instancia. Por lo general al realizar las pruebas de estrés se aumenta la probabilidad de encontrar un error crítico de concurrencia o problemas de memoria, o problemas de infraestructura de red, ancho de banda etc. (Vera, 2011:35).

Dentro de las pruebas de rendimiento de software se realizan las Pruebas de estrés. Este tipo de prueba se realiza para determinar la solidez de la aplicación en momentos de carga extrema y ayuda a los administradores a determinar si la aplicación rendirá lo suficiente en caso sobrecarga, se utilizan con el objetivo de romper la aplicación, o determinar el número esperado de usuarios en concurrencia para hacer una simulación lo más cercana posible a la realidad, también se prueban los servicios de aplicación y el rendimiento de cada componente que interactúa para verificar si hay degradación o comportamiento de alto consumo de recursos.

Entre los objetivos de las pruebas de estrés tenemos:

- Se puede identificar los cuellos de botellas del sistema esto puede ser dado por una falla en la infraestructura de red, o simplemente el aplicativo no soporta alta demanda de transacciones.
- Reducir o alertar los riesgos que se pueden dar origen a una caída del sistema por degradación de recursos.

- Es importante optimizar la red de datos para las aplicaciones ERP por lo tanto con este tipo de pruebas se aprovecha de manera eficiente los recursos TI
- Generar reportes efectivos para analizar cómo mejorar la red o el aplicativo, en cuanto a su rendimiento, escalabilidad y estabilidad.

A continuación se enumera diferentes tipos de software para pruebas de estrés clasificados en los siguientes grupos:

Herramientas Open Source	Herramientas de gestión de pruebas	FitNesse
		qaManager
		qaBook
		RTH (open source)
		Salome-tmf
		Squash TM
		Test Environment Toolkit
		TestLink
		Testitool
		XQual Studio
		Radi-testdir
		Data Generator
	Herramientas para pruebas funcionales	Selenium
		Soapui
		Watir (Pruebas de aplicaciones web en Ruby)
		WatiN (Pruebas de aplicaciones web en .Net)
		Capedit
		Canoo WebTest
		Solex
		Imprimatur
		SAMIE
		ITP
		WET
		WebInject
	Herramientas para pruebas de carga y rendimiento	FunkLoad
		FWPTT load testing
		loadUI
		jmeter
Herramientas comerciales	Herramientas de gestión de pruebas	HP Quality Center/ALM
		QA Complete
		qaBook
		T-Plan Professional
		SMARTS
		QAS.Test Case Studio
		PractiTest
		SpiraTest
		TestLog
		ApTest Manager

	Herramientas para pruebas funcionales	Zephyr
		QuickTest Pro
		Rational Robot
		Sahi
		SoapTest
		Test Complete
		QA Wizard
		Squish
		vTest
		Internet Macros
	Herramientas para pruebas de carga y rendimiento	HP LoadRunner
		LoadStorm
		NeoLoad
		WebLOAD Professional
		Forecast
		ANTS – Advanced .NET Testing System
		Webserver Stress Tool
		Load Impact

Tabla 4. Prioridad Tipo de software
Fuente: Elaboración propia (11/05/2015).

11.12. Virtualización de la aplicación ERP.

A lo que se refiere es la virtualización de servidores que pudiera ocupar las aplicaciones ERP, como por ejemplo, servidor de base de datos, servidor web para las aplicaciones que se ejecutan en la web, aplicación misma, todos estos servidores se ejecutarán desde un servidor físico con varios servidores virtuales. (Adasoft, Disponibilidad de los Sistemas de control, visitado en: <http://www.adasoft.es/es/products/alta-disponibilidad-de-los-sistemas-de-control>: 11/05/2015).

Lo beneficioso de esto es que cada máquina virtual puede interactuar de forma independiente con otros dispositivos, datos, aplicaciones y usuarios. Como si se tratara de un recurso físico independiente.

La virtualización de aplicaciones no virtualiza la presentación, es decir el usuario sigue interactuando directamente con el equipo en que se ejecuta la aplicación virtualizada, para conseguir su objetivo crea un entorno específico de ejecución para cada instancia de aplicación. Cualquier recurso que la aplicación tenga que necesitar está de manera exclusiva.

En un entorno físico, todas las aplicaciones dependen de su propio sistema operativo para una serie de servicios, incluyendo la localización de la memoria y los drivers de los dispositivos entre otras muchas cosas. Las incompatibilidades entre una aplicación y su sistema operativo se pueden abordar ya sea desde la virtualización del servidor o la de la presentación, pero cuando se trata de problemas de compatibilidad entre dos aplicaciones instaladas en el mismo elemento de un sistema operativo, necesitas recurrir a la virtualización de aplicaciones.

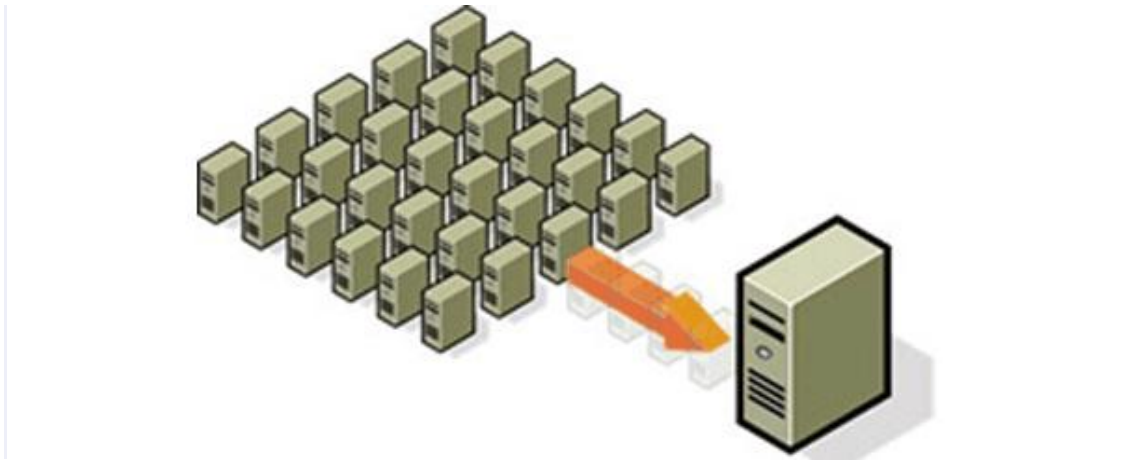


Ilustración 39. Virtualización de aplicaciones ERP

Fuente: Adasoft, Disponibilidad de los Sistemas de control

<http://www.adasoft.es/es/products/alta-disponibilidad-de-los-sistemas-de-control>

Reducir el número de servidores físicos tiende a ser la razón principal detrás de la decisión de virtualizar. La consolidación de servidores es sólo la primera de muchas ventajas potenciales, sobre todo teniendo en cuenta las distintas características de fabricación de soluciones de TI.

- Velocidad y facilidad de aprovisionamiento. La virtualización de servidores permite crear una máquina virtual estándar que consta de archivos de software que incluyen la aplicación de control y el sistema operativo. Esta máquina virtual se puede copiar en un servidor en cuestión de minutos, habiéndose probado con anterioridad para garantizar su funcionamiento.

- Ampliación de capacidad y actualizaciones de hardware. En caso de necesitar mayor potencia de procesamiento o más capacidad de almacenamiento, la virtualización permitirá mover la máquina virtual de hardware nuevo sin cambiar la aplicación o el sistema operativo.
- *Failover* y recuperación ante desastres. La imagen de una máquina virtual incluyendo la configuración y los datos de aplicación que reside en un servidor físico puede ser periódicamente replicada en otro servidor de copia de seguridad. Algunos softwares de virtualización también permiten restauraciones con el estado en un punto del tiempo, permitiendo volver la máquina virtual a un estado anterior donde el funcionamiento era correcto.
- Actualizaciones sin tiempo de inactividad. Las actualizaciones de hardware y del sistema operativo se podrán realizar prácticamente sin interrupción de la aplicación y con poco impacto para los usuarios.
- En la virtualización de servidores nos ayuda a tener un mecanismo de respaldo para desastres, Las aplicaciones ERP son de vital importancia y contienen información esencial para la empresa, al vitalizar estos servicios tendremos la facilidad de realizar respaldos permanentes de las aplicaciones lo que facilita cargar las imágenes en caso de pérdida de la información o daño de la aplicación. (Adasoft, Disponibilidad de los Sistemas de control, visitado en: <http://www.adasoft.es/es/products/alta-disponibilidad-de-los-sistemas-de-control>: 11/05/2015).

11.13. Requerimiento para una virtualización funcional.

Para tener éxito en la virtualización de sistemas ERP se recomienda lo siguiente:

- Conocer el proceso a virtualizar. Empezar por caracterizar el sistema de control a virtualizar. ¿Qué recursos consume su aplicación? ¿Cuándo? ¿Cuánto espacio libre se necesita? ¿Existen horas punta y/o aumentos temporales de demanda de recursos? Asimismo, se debe llevar a cabo una evaluación adecuada del riesgo teniendo en cuenta las instalaciones afectadas, los márgenes de operación y el tiempo necesario para una operación de marcha atrás, entre otros.

- Elegir empresas y tecnología. Recuerde que la virtualización tiene la particularidad de ser un punto único de fallo de todas las máquinas virtuales que soporta. Una regla de oro: la fiabilidad del software aumenta a medida que la cantidad de código disminuye su complejidad. Trabajar con un software de virtualización sencillo y fiable proporcionará importantes ventajas, no solo por la reducción de costes operativos sino también al reducir significativamente su exposición al tiempo de inactividad como consecuencia de errores operacionales. Al tratarse de servidores de control, es importante contar con el soporte de una empresa con conocimientos no solo en virtualización; también serán necesarios conocimientos de ingeniería de automatización puesto que las aplicaciones que se están virtualizando son críticas en el funcionamiento de planta. Estas aplicaciones no funcionan de forma aislada; están integradas con PLCs y otros equipos/sistemas de control.
- Simplificar con hardware robusto. La virtualización resta complejidad física, pero también añade complejidad real en una dimensión virtual. Para eliminar riesgos es recomendable dimensionar correctamente el hardware a utilizar, lo que nos asegura máxima fiabilidad, alta disponibilidad y la seguridad de los datos críticos de proceso.

11.14. Tipos de virtualización.

Existen diferentes plataformas de virtualización, dividiendo la virtualización en dos grupos:

11.14.1. Virtualizaciones *Open Source*.

Este tipo de virtualización no es pagada, y tiene las mismas funcionalidades en buscar una virtualización con licencia.

A continuación mencionaremos las principales marcas de virtualizadores *open source*:

y *Oracle*, adoptaron Xen y, desde entonces, la *startup* que se encontraba detrás de Xen, *XenSource*, fue adquirida por Citrix.

OpenVZ es la virtualización basada en <http://openvz.org> contenedores para **Linux** y ha pasado a ser muy popular entre los proveedores de *hosting Linux* del mercado como una forma barata de proporcionar servidores privados virtuales.

OpenVZ es el núcleo de *Parallels Virtuozzo Containers*, una solución de virtualización comercial ofrecida por la compañía suiza *Parallels*. Aunque no se ha escrito mucho sobre *OpenVZ/Parallels* en el espacio empresarial, hay testimonios de usuarios muy positivos.

Es una herramienta de virtualización de escritorio de código abierto desarrollado originalmente por la empresa alemana *Innotek*, adquirida por *Sun Microsystems* en febrero de 2008. Desde que fue adquirida por *Sun*, *Oracle* ha continuado con el desarrollo de *VirtualBox* y la última versión, la 4.0, fue lanzada en diciembre de 2010.

Funciona con *Windows*, *Linux*, *Solaris* y *Mac OS X* y soporta todos los sistemas

operativos invitados. Aunque se utiliza en su mayoría en escritorios, *VirtualBox* es una aplicación de virtualización completa y puede ser utilizado en servidores.

Es un proyecto de virtualización muy interesante iniciado por el desarrollador australiano Paul Russell. Aunque no es un hipervisor de virtualización completo, *lguest* presume de su facilidad de uso y utiliza las mismas imágenes de núcleo para host y sistemas operativos clientes.

No existe mucha información sobre *lguest* pero si se sabe que está siendo utilizada en entornos de producción empresarial.

Tabla 5. Virtualizadores *open source*.

Fuente: Elaboración propia (11/05/2015) a partir de Jesús Martínez (2012).

11.14.2. Virtualización Pagada.

- VMware: Inc.,-VM de Virtual Machine-filial de EMC Corporation que proporciona la mayor parte del software de virtualización disponible para ordenadores compatibles X86. Entre este software se incluyen VMware Workstation, y los gratuitos VMware Server y VMware Player. El software de VMware puede funcionar en Windows, Linux, y en la plataforma Mac OS X que corre en procesadores INTEL, bajo el nombre de VMware Fusion. “El nombre corporativo de la compañía es un juego de palabras usando la interpretación tradicional de las siglas VM en los ambientes de computación, como máquinas virtuales-Virtual Machines-. El software para la máquina virtual también se utiliza en muchas

organizaciones que tienen como propósito facilitar la computación de red. Un servidor en una red puede permitir que un usuario inicie sesión en las computadoras que una empresa tiene en distintos lugares y pueda enviar su sistema operativo personalizado a la computadora donde ha iniciado la sesión. Cada computadora ejecuta una pequeña instalación de Linux o un sistema similar de operación eficiente y el software de la máquina virtual sobre ese sistema” (De Jesús Martínez, 2012).

- *Parallels Virtuozzo Containers: La virtualización tiene sus beneficios al menos como solución de mercado líder, casi todo sistema operativo tiene soporte, a pesar de los beneficios, la flexibilidad de este tipo de soluciones es de un alto costo y además con muchas ineficiencias. “Este virtualizador utiliza todo el hardware real y el sistema operativo anfitrión, no hay drivers reescritos o tecnologías de sistemas operativos, debido al funcionamiento casi nativo del servidor Parallels Virtuozzo Containers es utilizado para virtualizar aplicaciones con altas operaciones de E/S tales como bases de datos y servidores de e mail. El concepto de Virtuozzo Containers es distinto del concepto tradicional de máquinas virtuales ya que los contenedores siempre ejecutan el mismo kernel del sistema operativo que se encuentra en el servidor anfitrión (Linux sobre Linux, Windows sobre Windows,...). Esta tecnología de implementación del kernel permite ejecutarse a los contenedores con una sobrecarga casi igual a cero, así Virtuozzo ofrece una mayor eficiencia y manejabilidad que las tecnologías tradicionales de virtualización” (De Jesús Martínez, 2012).*

11.15. Proceso de selección de herramientas virtuales para el mejor funcionamiento de los sistemas ERP.

Es importante tener en claro cuáles serían los beneficios de una virtualización y para tomar una decisión al momento de elegir la herramienta a utilizar, el desafío viene del hecho de que cada tecnología de virtualización opera de manera diferente, hay que tener en cuenta también que cada entorno TI es diferente, cada uno tiene sus propios patrones operacionales, composiciones técnicas y restricciones de la empresa. Cada vendedor está motivado a ganar mercado a su manera, lo cual afecta el costo de una u

otra tecnología, lo primordial es buscar una tecnología no costosa y con buenos beneficios para la implementación de aplicaciones y que soporte a sistemas operativos y transacciones de alto nivel. (De Jesús Martínez, 2012: 29).

11.15.1. Costos de Licencias.

Existen en el mercado sin número de empresas y software de virtualización por lo tanto los sistemas propietarios del *hardware* pueden ser adquiridos para que integren las funciones de virtualización como parte de la solución total, para una correcta selección de la herramienta de virtualización se debe usar un criterio de selección como por ejemplo que tipo de servicios se va automatizar, que rendimiento óptimo y real tiene la herramienta de virtualización, en el caso de sistemas ERP las transacciones son numerosas, por lo tanto que soporte de real tiene al tener aplicaciones con alta demanda de transacciones, el costo de la herramienta y el mantenimiento de la misma, en la siguiente tabla se va indicar el tipo de licenciamiento de las diferentes herramientas de virtualización, se toma en cuenta que muchas herramientas son gratuitas , pero funcionan en sistemas operativos propietarios por lo tanto generan un costo para su utilización.

A continuación se hará referencia a la herramienta la licencia y a la organización a la cual pertenecen:

HERRAMIENTA	LICENCIA	ORGANIZACIÓN
XEN	GPL	Xensource Inc.
KVM	GPL Versión 2	Qumranet
OpenVZ	GPL	SWsoft
VirtualBox	GPL Versión 2, la versión completa con características adicionales es propietaria, pero libre de cargos para uso personal, educativo o evaluativa.	Sun Microsystems
Oracle VM	Gratuita, Comercial	Oracle
VMware	Propietaria y Gratuita	VMware INC.
Virtual Server 2005	Propietario (Gratuita)	Microsoft
Parrallels Virtuozzo	Propietario	Parallels

Fuente: Elaboración propia (11/05/2015) a partir de De Jesús Martínez (2012).

El rendimiento también es una característica importante en el momento de selección de herramienta de virtualización, el consumo de procesamiento afecta al rendimiento de las aplicaciones por lo tanto esto afecta mucho en la satisfacción de usuarios finales, en costo de procesamiento en las tecnologías de virtualización oscila del 1% al 60% entre los diferentes productos ofertados en el mercado, por lo tanto los productos de las diferentes tecnologías de virtualización varían enormemente en el rendimiento, por lo tanto es necesario antes de realizar la compra realizar las pruebas de rendimiento, como por ejemplo realizar pruebas de un solo servidor, que están enfocadas con el tiempo que le toma a un servidor completar una tarea determinada, también se puede realizar las pruebas cliente servidor, se las realiza principalmente en diferentes plataformas y requieren múltiples pasos desde su inicio hasta su finalización. (De Jesús Martínez, 2012, p12).

12. Conclusiones.

El rápido avance de la tecnología y el desarrollo de nuevas e innovadoras plataformas tecnológicas han acelerado el cambio en el estilo de la vida cotidiana de las personas, empezando por la adquisición de bienes, productos y servicios hasta la manera de comunicación interpersonal.

Dicho cambio ha propuesto nuevas y mejores acercamientos entre cliente y proveedores para conocer mejor sus necesidades. Es aquí cuando las empresas/compañías adoptan la tecnología como parte importante de su estrategia para la toma de decisiones.

Cada día más empresas están adoptando estas nuevas e innovadoras formas de trabajo e integración con sus proveedores y clientes, incluso con la misma competencia. La implementación de las plataformas tecnológicas, en empresas/compañías es parte imprescindible de su arquitectura y base importante para que operen sus procesos.

Por lo expuesto, se considera al ERP como parte fundamental de la arquitectura de la empresa y a los otros sistemas vinculados con sus proveedores, solo con esto será posible obtener información en tiempo real y con sistema en red, teniendo acceso a ella todo el tiempo y en todo lugar. A pesar de que esta integración conlleve tiempo, costo y cambios significativos en las formas de operar tradicionales, el canje será una gran mejora en las gestiones de la organización de la empresa, lo cual, a futuro, aumentará tanto las capacidades de las áreas de la misma, como la de todos los miembros, fortaleciendo la arquitectura organizacional de la misma.

Se puede llegar a la conclusión que al analizar la implementación de un sistema ERP, definitivamente proporcionará más ventajas que desventajas a las empresa, a pesar de los costos a largo plazo, proporcionan mejorías significativas al usuario tanto en tiempo como en dinero, sin olvidar que la automatización de la mayor parte de los flujos de información se integran permitiendo un análisis a profundidad de la información que llevará a la empresa a tomar decisiones según sus estrategias. Además es importante recalcar que antes de implementar un si sistema ERP es necesario realizar un análisis de situación de la empresa para saber las necesidades de la misma. (Véase Anexo 11).

Es importante destacar que el ERP es un sistema de información que aglomera a través de diversos módulos las diferentes áreas funcionales de la empresa, tratando de dar soluciones integrales a la misma, para esto es importante recalcar una vez más que las metodologías existentes en la selección de software a implementar y la evaluación del mismo, proponen una estructura común, con fases claramente identificadas, diferenciándose únicamente en su extensión y contenido. El desarrollo de la investigación de metodologías debería especificarse en temas como; adquisición, mantenimiento y configuración de aplicaciones, aspectos que constituyen esenciales para la implementación, como bien lo menciona el autor Murrell (2000).

Es relevante mencionar que este estudio de caso hace referencia a una serie de criterios y pasos importantes que ayudarán a la selección de un software adecuado para cada caso.

Definitivamente el entorno de la seguridad de la red donde se ejecutará el ERP es de suma importancia ya que gracias al violento crecimiento que se tiene de las redes de computadoras, día a día se trata de buscar la mejor forma para proteger dichos sistemas, en esta investigación se deja en claro que existen herramientas de seguridad que se van actualizando y cubren vacíos que podrían tener las versiones o generaciones anteriores.

Otro descubrimiento interesante fue que de las políticas de seguridad, las cuales son realmente necesarias para las organizaciones, ya que los ataques emplean métodos casi iguales, para cometer estos actos ilícitos. En sí, la seguridad no debería ser un problema, pero lamentablemente como no se tiene una conciencia social, siempre debemos buscar medios de seguridad para proteger lo que se quiere y lo que se necesita.

Es de vital importancia comprender que al mantener en un nivel óptimo el redimiendo de la red de datos este será el punto clave para el funcionamiento adecuado del sistema ERP, este debe estar en perfectas condiciones para soportar los flujos de información que pasaran por las mismas ya que de esto dependerá la mayor parte del funcionamiento del sistema ERP. Evidentemente, este estudio ha contemplado que no solamente podemos utilizar un sistema operativo en una maquina física sino que a través de las herramientas presentadas se puede hacer uso de varios sistemas operativos en la misma máquina.

13. Recomendaciones.

Se recomienda que en la implementación de un sistema ERP, la empresa analice cuidadosamente la relación costo-beneficio de su implementación ya que no todas las empresas pueden asumir los costos provenientes del sistema de gestión integral.

En cuanto se refiere a la selección de software se debe hacer una búsqueda exhaustiva de la mejor metodología para seleccionar la misma, ya que de esto depende considerablemente el éxito o fracaso de la implementación.

Se recomienda tener en cuenta las precauciones que nos ofrece las políticas de seguridad para la correcta implementación de los sistemas ERP, además de mantener niveles adecuados para el funcionamiento óptimo de sistema

14. Bibliografía.

Libros:

ANONIMO (1998). Máxima Seguridad en Internet. Editorial Anaya Multimedia. ISBN 84-41503-88-5. Pág.120.

ALDEGANI, Gustavo (1997). Seguridad Informática. MP Ediciones. 1º Edición. ISBN 987-9131-26-6. Uruguay. Pág.170.

AGUILAR, Antonio (2009). Estudio para la implementación de un ERP en una Empresa Textil (114). Bellaterra: Universidad de Barcelona.

CANO, Zenón (2002): ¿Cómo escribir una tesis?, No. 065: Pág. 68-75.

DE JESUS MARTINEZ, W., Correa, L., Herrera, I. (2012). Máquinas virtuales, Centro de la manufactura avanzada, Medellín. Pág.35

Hecht, B. (1997) ‘Choose the right ERP software’. En Datamation Magazine, Chicago, Estados Unidos. Vol. 43, No. 3. Pág.56-58.

Murrell, Shields (2000). E-Business and ERP: Rapid Implementation and Project Planning, ISBN .Pág.10-45.

PEÑA, Fermín (2004). “Sistemas ERP. Metodologías de Implementación y Evaluación de Software”. Tesis Doctoral, Universidad de A Coruña. Pág.496.

PASTOR, Andrés (2008). Metodología de Implementación de Modelos de Gestión de Información dentro de los Sistemas de Planificación de Recursos Empresariales. Tesis Doctoral, Universidad de Cádiz. Pág.1462.

RODRIGUEZ, S., Navarro, T., & Rocha Martínez. (2005). Implantación. En Sistemas de Información Integrados ERP (77). Madrid: Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas.

SANCHEZ, José (2010). Los Sistemas ERP en la Práctica, Valencia, España: Universidad Politécnica De Valencia, Pág.110.

SORIANO, Ramón (2008): Cómo se escribe una tesis: guía práctica para estudiantes e investigadores. España: Berenice. Pág. 17 – 22.

TSAI, W.-H.; Shen, Y.-S.; Lee, P.-L.; Kuo, L., (2009). *An empirical investigation of the impacts of ERP consultant selections and project management on ERP is success assessment*. En Industrial Engineering and Engineering Management IEEM 2009. IEEE International Conference. Pág. 568 – 572.

TREPPER, C. (1999): “La Gestión del Proyecto ERP: La Clave del Éxito”. En Datamation Magazine, Chicago, Estados Unidos: Datamation, N°161.Pag. 22-26.

Whiting, R., Hoza, G., Kendal, J., & Latham, L., (2000). SAP. En The Gartner Glossary of Information Technology Acronyms and Terms (3rd Edition, pp.20-40) Stamford: Gartner Direct Products.

Páginas Web:

Acosta, R., Isaza, G. (2012), Hacia una arquitectura de buenas prácticas de seguridad para sistemas ERP, Universidad de Caldas, Disponible en: http://vector.ucaldas.edu.co/downloads/Vector5_7.pdf: 30/04/2015.

ADASOFT. Disponibilidad de los Sistemas de control. En Adasoft. Disponible en: <http://www.adasoft.es/es/products/alta-disponibilidad-de-los-sistemas-de-control>: 11/05/2015.

AGENCIA TRIBUTARIA ESPAÑA (2009). “Impuestos Especiales”, Disponible en: http://www.agenciatributaria.es/AEAT.internet/Inicio_es_ES/Aduanas_e_Impuestos_Es peciales/Intrastat/Intrastat.shtml: 20/04/2015.

ANDERSON, Lisa. (2010). ERP Implementation: Secrets of Success”. En Project Management Times. Disponible en: <http://www.projecttimes.com/lisa-anderson/erp-implementation-secrets-of-success.html>: 15/05/2015.

Anónimo. (2011). Ruteo Estático y Dinámico, de WordPress.com weblog Sitio, Disponible en: <https://ju4nchin.wordpress.com/2011/10/14/ruteo-estatico-y-dinamico/>: 11/05/2015.

ALEGSA (2012). Diccionario de Informática y Tecnología. En Alegsa. Disponible en: <http://www.alegsa.com.ar/Dic/jitter.php#sthash.AR3GSID7.dpuf>: 11/05/2015.

DATAPRIX (2010), “Cual es el origen de los sistemas ERP y su situación actual”, Disponible en: <http://www.dataprix.com/articulo/erp/cual-origen-erp-invento-militar-software-imprescindible-las-empresas>: 20/03/2015.

EMPRENEDORES NEWS (2014). “5 Obstáculos frecuentes en el proceso de selección de un ERP, y cómo enfrentarlos, Disponible en: <http://www.emprendedoresnews.com/tips/5-obstaculos-frecuentes-en-el-proceso-de-seleccion-de-un-erp-y-como-evitarlos.html>: 16/04/2015.

EXPERTOS EN LOGÍSTICA (2010). “Qué es Picking”, Disponible en: <http://www.expertoslogistica.com.ar/que-es-picking/>: 20/04/2015)

EOS (2010). “ERP Open Bravo”, Disponible en: <http://www.eopensolutions.com/productos-y-servicios/erp-open-bravo>: 20/04/2015)

GESTIWEB (2008). “El ERP Como principal herramienta Administrativa”, Disponible en: <http://www.gestiweb.com/?q=content/212-historia-del-erp>: 15/03/2015.

HUERTA, Antonio (2000). Seguridad en Unix y Redes. Versión 1.2 Digital - Open Publication License v.10 o Later, Disponible en: <http://www.kriptopolis.org>: 27/04/2015.

INFOEDUCA (2011). Taller de mantenimiento. En Infoeduca. Disponible en: <http://es.slideshare.net/nicobarone/modelo-tcpip-14195863>: 11/05/2015.

OVERBLOG (2015). Calidad Total. En Overblog. Disponible en: <http://calidad.overblog.com/archive/2015-02/:11/05/2015>).

OPENERWEB (2011). Seguridad en OPENERP. En Openerweb. Disponible en <http://www.openerpweb.es/seguridad-en-openerp/>: 29/12/2015.

SALDAÑA, M (2011). Calidad de Servicio de Redes. En Monografías. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos82/calidad-servicios-redes-ip/calidad-servicios-redes-ip.shtml>: 11/05/2015.

SECRETARIA GENERAL UNASUR (2014). Quienes somos. Disponible en: <http://www.unasursg.org/es/secretaria-general>: 08/06/2015.

STRATIC (2009). “Sistemas ERP – enterprise resource planning – historia y evolución”, Disponible en: <http://stratic.es/erp-i-historia-y-evolucion/#prettyPhoto>: 17/03/2015.

YOURERPSOFTWARE (2009). ”Implementación de un sistema ERP”, Disponible en: <http://www.yourerpsoftware.com/content/25-arquitectura>: 16/04/2015.

VERA, Ángelo (2011), Implementación de sistemas ERP, su impacto en la gestión de la empresa e integración con otras TICS , Universidad de Concepción, Disponible en: <http://www.capic.cl/capic/media/ART3Benvenuto.pdf>: 10/05/2015.

WORDPRESS.COM (2011). Ruteo Estático y dinámico. En WordPress.com .Disponible en: <https://ju4nchin.wordpress.com/2011/10/14/ruteo-estatico-y-dinamico/>:11/05/2015.

15. Anexos

ANEXO 1



Fuente: <http://tuquiosco.es/blog/wp-content/uploads/2010/03/ERP.jpg>, 08/04/2015.

ANEXO 2



Fuente:
https://www.google.com/search?q=SAP&biw=1280&bih=923&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=GHU1VcWXGaHLsASuj4G4Aw&ved=0CAYQ_AUoAQ#imgdii=Ob, 12/04/2015.

ANEXO 3



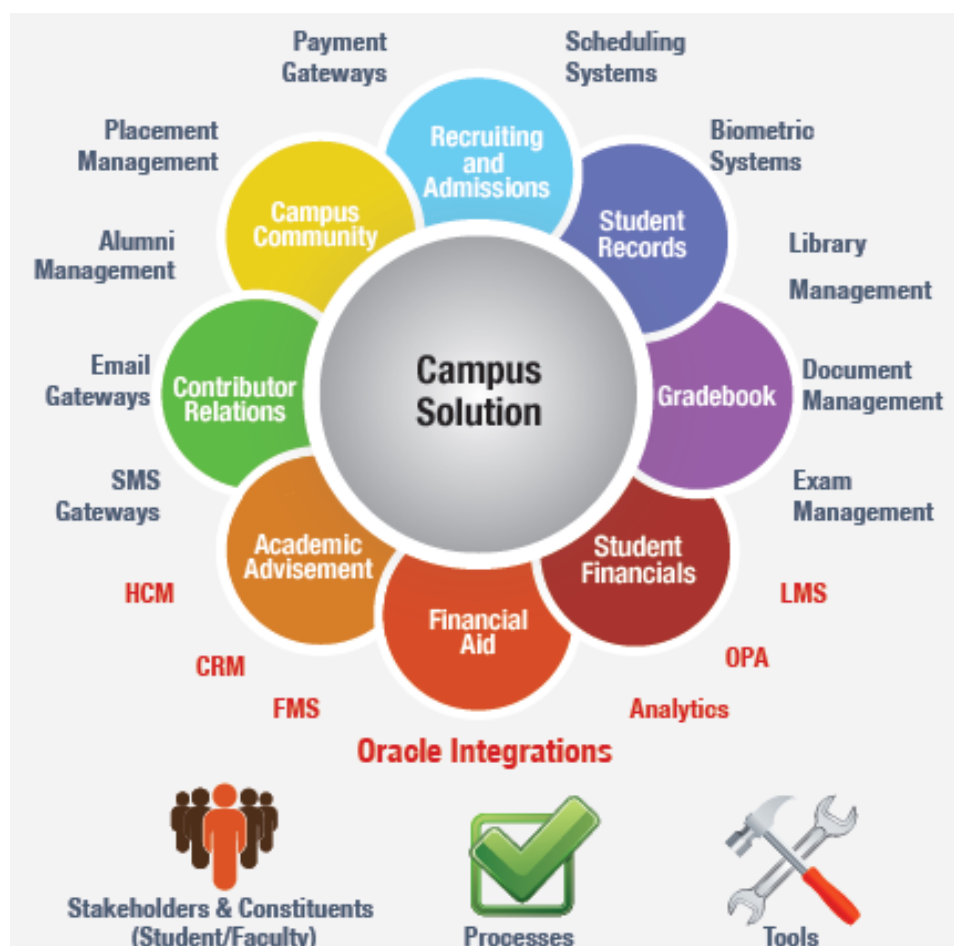
Fuente: <http://ccsaconsultoria.com/wp-content/uploads/2015/02/sap-all-in-one-ccsa-funciones.jpg>, 14/04/2015.

ANEXO 4



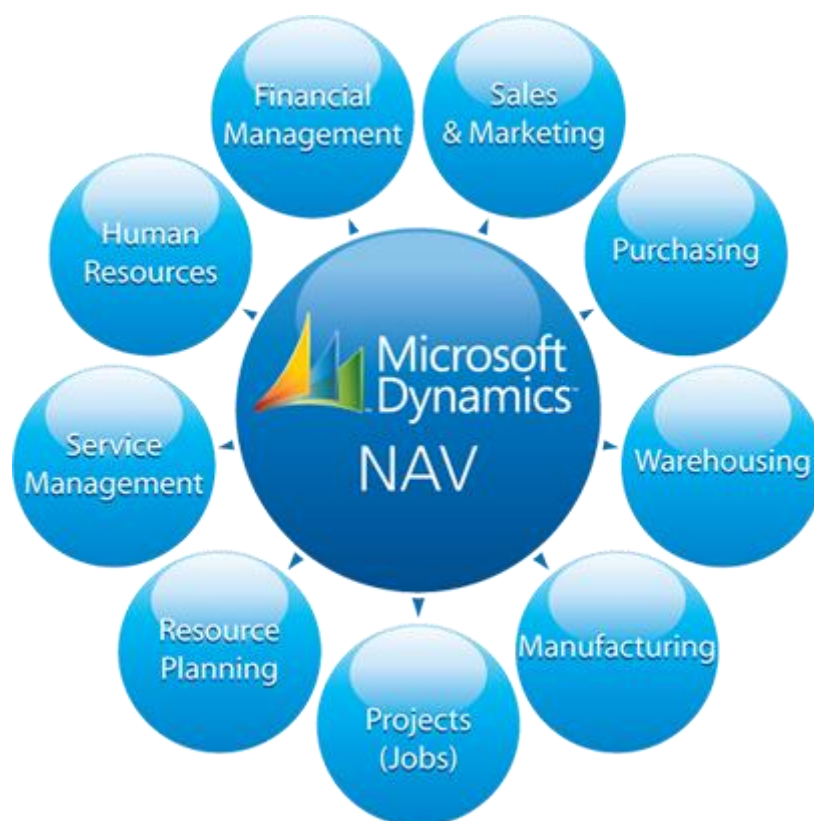
Fuente: <http://www.bluekey.co.za/wp-content/uploads/2013/01/SAP-Business-One-Version-9.0.png?78b654>, 17/04/2015

ANEXO 5



Fuente: <http://hexaware.com/wp-content/uploads/2014/07/Campus-Eco-system.png>,
17/04/2015

ANEXO 6



Fuente: http://www.matchbs.com/uploads/1/1/8/3/11833043/2661555_orig.png, 23/04/2015

ANEXO 7

Translations of this page: [Accessibility](#)

Sign up for the Free Software Reporter
A monthly update on GNU and the FSF



GNU Operating System

[Philosophy](#)

[Licenses](#)

[Downloads](#)

[Documentation](#)

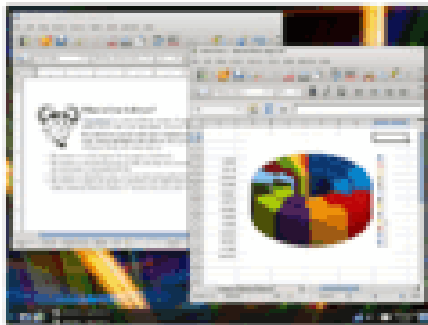
[Help GNU!](#)

[Join the FSF!](#)

[Shame on Massachusetts for censoring the Internet.](#)
[Can you help us modify NoScript so it can detect and block nonfree JavaScript code?](#)
[Students! Claim a refund on your stolen Microsoft Windows license.](#)
[Support the efforts on net neutrality in Europe, in the USA and in Canada.](#)

What is GNU?

[The GNU Project](#) was launched in 1984 to develop the GNU operating system, a complete Unix-like operating system which is [free software](#)—software which respects your freedom.



It takes three collaborative contributors with specific talents to [create GNU](#).

Download GNU now

GNU's Flashes

[Carbox Week, Whatever:](#) Hi again. Since the last time I wrote to you, dear bloggy, I have been working a lot on Carbox, made a trip to welcome Jenny back from Haiti, and crossed the continent ... [more](#)

[How GNU Free Call is different:](#) Replacing Skype, that is, to offer a public service anyone can use with public protocols and published standards that includes free software clients, and is fol... [more](#)

[Planned Server Maintenance:](#) Planned Server Maintenance Tuesday, June 7 The GnuCash general server will be undergoing planned maintenance on Tuesday, June 7, 2011, starting at 8:00am US-EDT (12... [more](#)

For more news, see [Planned GNU](#)

Fuente: <http://dlcache.com/thumbs/0d8/gnu.org.gif>, 23/04/2015

ANEXO 8

The screenshot shows a web browser window with a toolbar at the top containing various icons. The address bar shows 'www.softpedia.com'. The page title is '[demo] Demo Account - Monday 2005-04-07'. The main content area is titled 'Human Resources' and includes a navigation menu with links: [Employee \(Personal Info Record\)](#), [Employee](#), [Attendance](#), [timesheet](#), [Leave Application](#), [Department](#), [Achievement \(Code\)](#), [HR Code/Abbreviation](#), [Comm Channel Category](#), and [Comm Channel Code](#). Below the menu, the text 'Welcome to Human Resources' is displayed, followed by 'CK: Common Knowledge - to be shared and developed by all'. A table with three columns: 'User/Administrator', 'Auditor', and 'Developer' is shown. Each column contains several paragraphs of text, including disclaimers, reporting instructions, and technical details about the software's architecture and security.

User/Administrator	Auditor	Developer
Irrespective of any assertion from any person or source, there are BUGS/ERRORS associated with this module. You are using this module or any derivative of this module at your own risk.	Major database items are assigned a system wide unique audit id. Audit trail information (full post-insert, post-edit, pre-delete record image) are stored in the log table. Special controls are also added to minimize SQL injection and cross-site scripting attacks.	If you re-distribute this module (modified or not), it is your moral obligation to display this index page exactly as it is or as translation into a different language without loss of meaning. Failure to do so is strong evidence that you intend to defraud users by concealing critical pitfalls and/or shortcomings of this module.
Do not expect any help nor assistance on this module from anyone.	Do not expect any help nor assistance on this module from anyone.	Do not expect any help nor assistance on this module from anyone. Specifically, there is no development documentation. The best and most up-to-date reference is the running script.
You should report to relevant government authority once you have concrete evidence that fictitious entries are being put through the system or the system is being used for illegal purpose, e.g. money laundering.	You should report to relevant government authority once you have concrete evidence that fictitious entries are being put through the system or the system is being used for illegal purpose, e.g. money laundering.	You should report to relevant government authority once you have concrete evidence that fictitious entries are being put through the system or the system is being used for illegal purpose, e.g. money laundering.
This module is intended to run atop Linux, Postgres/MySQL, Apache, PHP and a middle layer application framework. For other similar platforms, it may work, but no guarantees.	To ensure data integrity, it is important to print a copy of the audit control report before and after each audit.	This module is intended to be used by SMEs that cannot afford full-blown enterprise business software, therefore, I do not intend to implement any advanced feature beyond a basic vanilla accounting system.
This software is provided by the copyright holders and contributors 'AS IS' and any express or implied warranties, including, but not limited to, the implied warranties of merchantability and fitness for a particular purpose are disclaimed. In no event shall the copyright owner or contributors be liable for any direct, indirect, incidental, special, exemplary, or consequential damages (including, but not limited to, procurement of substitute goods or services; loss of use, data, or profits; or business interruption) however caused and on any theory of liability, whether in contract, strict liability, or tort (including negligence or otherwise) arising in any way out of the use of this software, even if advised of the possibility of such damage.	Access control is implemented via User/Group accessing features of the underlying application framework. However, a user with direct access to the underlying database WILL CIRCUMVENT ALL SUCH CONTROLS. In a PC environment, the existence of such a user must be assumed.	To follow the logic of this module, you must have basic accounting knowledge. Just ask how you would create the beginning account balances and/or reverse an accrual entry in a manual ledger environment. If you are not sure how these are done, pick up an accounting text and work your way through.

Fuente: http://i1-linux.softpedia-static.com/screenshots/CK-ERP_1.png, 23/04/2015.

ANEXO 9



Fuente: <http://www.smartjsp.com/web/sites/default/files/adempiere1.JPG>, 25/04/2015.

ANEXO 10

The screenshot displays the Openbravo ERP 'Sales Order' form. The interface is divided into a sidebar and a main content area. The sidebar on the left contains a navigation menu with categories like 'Application Dictionary', 'General Setup', 'Master Data Management', 'Procurement Management', 'Warehouse Management', 'Production Management', 'Material Requirement Planning (MRP)', 'Sales Management', 'Transactions', 'Project & Service Management', 'Financial Management', 'Openbravo ERP', and 'Information'. The main content area is titled 'Sales Order' and contains various fields for data entry. The 'Order' tab is selected, showing fields for '# Client' (BigBazaar), '# Organization' (Main), 'Document No' (80010), 'Date Ordered' (11-12-2009), and '# Target Document Type' (POS Order). There is a 'Description' field. Below these are fields for '# Business Partner' (Marfada Corporation), '# User/Contact' (Marfada S), '# Price List' (m), '# Warehouse / Service Part' (Main Warehouse Sh 1), and '# Sales Representative' (Our commercial). On the right side, there are fields for '# Invoice To' (Hollymson, Loly street), '# Partner Address' (Togel, Shanny shun), '# Delivery Location', '# Currency' (CHF), 'Discount Printed', and '# Payment Term' (Two months, 10%). A 'Reference' section has a '# Project' field. A 'Status' section shows 'Total Lines' (71), 'Grand Total' (76.45), 'Document Status' (Draft), and '# Document Type' (Bilal 11). At the bottom, there are three buttons: 'Complete', 'Copy Lines', and 'Copy From Order'. The browser window shows the URL 'http://localhost/openbravo/securityMenu.html' and the Openbravo logo in the top right corner.

Fuente: <http://www.coolpctips.com/wp-content/uploads/2013/09/The-4-Best-Open-Source-ERP-and-CRM-Software-Available-Online-Openbravo.jpg>, 25/04/2015.

ANEXO 11

ANÁLISIS Y DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES TICS

Unión de Naciones Suramericanas
União de Nações Sul - Americanas
Union of South American Nations
Unie van Zuid-Amerikaanse Naties



UNASUR

Roberto Maldonado

04/11/2014

La hoja principal del archivo contempla la posibilidad de realizar traslados y modificaciones presupuestales aumentando columnas en caso de presentarse, adicionalmente visualizar el presupuesto aprobado por cada línea y la ejecución de acuerdo con los cortes estipulados o solicitados y por último muestra el total de ejecución a la fecha.

PARTIDA	RUBRO	PRESUPUESTO APROBADO U.S.D.	PRIMERA MODIFICACION 2014 U.S.D.	PRIMER TRASPASO INTERNO 2014 U.S.D.	TOTAL PRESUPUESTO 2014 U.S.D.	EJECUTADO AL 31 DE MARZO 2014 U.S.D.	EJECUTADO AL 30 DE ABRIL 2014 U.S.D.	SEGUNDO TRASPASO INTERNO 2014 U.S.D.
TERCER TRASPASO INTERNO 2014 U.S.D.	EJECUTADO AL 31 DE MAYO 2014 U.S.D.	EJECUTADO AL 30 DE JUNIO 2014 U.S.D.	CUARTO TRASPASO INTERNO 2014 U.S.D.	EJECUTADO AL 31 DE JULIO 2014 U.S.D.	QUINTO TRASPASO INTERNO 2014 U.S.D.	EJECUTADO AL 31 DE AGOSTO 2014 U.S.D.	SEXTO TRASPASO INTERNO 2014 U.S.D.	EJECUTADO A SEPTIEMBRE 2014 U.S.D.
TOTAL TRASPASOS INTERNOS 2014 U.S.D.	APORTE COLOMBIA	TOTAL PRESUPUESTO 2014 U.S.D.	TOTAL EJECUCIÓN HASTA SEPTIEMBRE 2014 U.S.D.	SALDO POR EJECUTAR 2014 U.S.D.	% EJECUCIO N			

Gráfica No. 19 – Tabla de control presupuestal

Para el control del presupuesto de ingresos se emplea otra hoja diferente, en la que se muestra el presupuesto de ingresos aprobado para cada país de acuerdo a unos porcentajes pactados como lo muestra la gráfica No. 20 y en otra tabla se muestra lo aportado durante el año por cada país, lo que permite contrastar lo presupuestado con lo recibido como lo muestra la imagen No. 21

PAÍS	PORCENTAJE
Argentina	16,00%
Bolivia	0,80%
Brasil	37,40%
Chile	7,00%
Colombia	8,00%
Ecuador	4,00%
Guyana	0,10%
Paraguay	1,33%
Perú	8,34%
Surinam	0,10%
Uruguay	1,00%
Venezuela	12,40%
SALDO CAJA PRES. 2013	3,52%
TOTAL	100,00%

CUOTAS RECIBIDAS DE LOS ESTADOS MIEMBROS				
PRESUPUESTO 2014				
PAÍS	PRESUPUESTADO	RECIBIDO	FECHA	DIFERENCIA
ARGENTINA	#####	#####	####	####
BOLIVIA	#####	#####	####	####
BRASIL	#####			####
CHILE	#####	#####	####	####
COLOMBIA	#####	#####	####	####
ECUADOR	#####	#####	####	-
		#####	####	
		#####	####	
GUYANA	#####	#####	####	####
PARAGUAY	#####			####
PERÚ	#####			####
SURINAME	#####	#####	####	####
URUGUAY	#####	#####	####	####
VENEZUELA	#####			####
SALDO CAJA	#####			
TOTAL	#####	#####		####

Gráfica No. 20 – Control del presupuesto de ingresos


Para el control de los movimientos de egresos se tiene otra hoja en el que por rubros se van registrando las transacciones con su respectivo comprobante. Se acuerdo con lo conversado con el área, este número se asigna manualmente en el momento de realizar el comprobante de egreso en Excel.

Estos datos son totalizados y manualmente incluidos en la hoja de control de presupuestal de egresos, cada vez que hay un movimiento lo que requiere una alta concentración de la persona que realiza la actualización de archivos con el fin de evitar posibles inconsistencias entre las diferentes hojas del archivo.


		GASTOS DE PERSONAL	Sueldos y Salarios	Complementos y Primas	Beneficios Laborales	Aportes Patronales a la Seguridad Social	Aportes para Pensiones	Servicios de Salud	Instalación y Repatriación	MATERIALES Y SUMINISTROS
		2.01.00	2.01.01	2.01.02	2.01.03	2.01.04	2.01.05	2.01.06	2.01.07	2.02.00
CAJA CHICA	1386	0,00								768,82

Gráfica No. 21 – Control de presupuesto de egresos

Para la generación de informes, se utiliza otra hoja del mismo archivo con un formato predefinido el cual se actualiza manualmente de acuerdo a los datos solicitados. Se cuenta con un formato que permite visualizar en resumen la ejecución presupuestal de acuerdo al corte solicitado. Se evidencia que no está formulado, eso quiere decir que la persona tiene que digital los datos de nuevo en el informe, existiendo el riesgo de errores de digitación.

 UNASUR Unión de Naciones Suramericanas União das Nações Sul-Americanas Union of South American Nations Unie van Zuidamerikaanse Naties									
PRESUPUESTO APROBADO Y EJECUCION PRESUPUESTARIA									
AL 31 DE DICIEMBRE DE 2013									
MONTO USD									
DENOMINACION									
PRESUPUESTO APROBADO	8.198.335,00								
SALDO PRESUPUESTO 2011-2012	1.500.000,00								
TOTAL PRESUPUESTO 2013	9.698.335,00								
RECURSOS FINANCIEROS RECIBIDOS	4.311.075,95								
SALDO PRESUPUESTO 2011-2012	1.500.000,00								
TOTAL DISPONIBILIDAD	5.811.075,95								
RECURSOS POR RECIBIR	3.887.259,05								
EJECUTADO DEL 01 DE ENERO AL 31 DE DICIEMBRE 2013									
MISSIONES ELECTORALES	851.145,41								
ECUADOR	390.303,16								
VENEZUELA	250.367,85								
PARAGUAY	210.474,40								
DESEMBOLSOS INSTANCIAS INSTITUCIONALES PERMANENTES	2.689.610,73								
CENTRO ESTUDIOS ESTRATEGICOS DE DEFENSA (AGOSTO Y SEPTIEMBRE)	994.933,16								
INSTITUTO SURAMERICANO DE GOBIERNO EN SALUD (MARZO HASTA AGOSTO)	1.694.677,57								
INICIATIVAS COMUNES TEMPORALES	#(REF!)								
APOYO A CONSEJOS E INSTANCIAS UNASUR	(*) 346.491,93								
APOYO A LAS DELEGACIONES	#(REF!)								
BOLIVIA	#(REF!)								
SURINAME	#(REF!)								
GASTO DE FUNCIONAMIENTO SECRETARIA GENERAL	#(REF!)								
TOTAL EJECUTADO	#(REF!)								
SALDO POR EJECUTAR	#(REF!)								
(*) RECURSOS ASIGNADOS PARA EL PRESUPUESTO 2014									

Para el control de traspasos internos existe otra hoja en la que se muestran las transacciones que se realicen para aumentar o disminuir consistente mente entre los diferentes rubros. Se evidencia que la única columna formulada es la que totaliza, sin embargo no es claro cómo se controla el traslado de valores entre los diferentes rubros. Es decir no es posible identificar por medio de fórmulas como llegar a aumentar el valor de un rubro en un tiempo determinado, disminuyendo ese valor de uno o varios rubros, lo que puede llegar a dificultar la trazabilidad de los movimientos.

 <div> Unión de Naciones Suramericanas União das Nações Sul-Americanas Union of South American Nations Unie van Zuidamerikaanse Naties </div>									
ANÁLISIS PRESUPUESTARIO									
2013 MENSUAL									
TRASPASOS INTERNOS									
PROGRAMA 1	SERVICIOS CENTRALES								
ACTIVIDAD 1	Dirección y Coordinación								
PARTIDA	RUBRO	PRESUPUESTO APROBADO U.S.D.	PRIMERA MODIFICACION 2013 U.S.D.	TOTAL PRESUPUESTO 2013 U.S.D.	PRIMER TRASPASO INTERNO FEBRERO 2013	SEGUNDO TRASPASO INTERNO	TERCER TRASPASO INTERNO	CUARTO TRASPASO	TOTAL

Gráfica No. 23 – Control de traspasos

Resultados

- Del análisis realizado se encontró que la SG-GENERAL de UNASUR está corriendo un alto riesgo al emplear herramientas tecnológicas no especializadas para la planeación, seguimiento y control del presupuesto.
- La persona responsable del presupuesto, también tiene funciones de tesorería, de forma que tiene que llenar la misma información en el archivo de movimiento de bancos y actualizar los campos en las hojas correspondientes del archivo de Excel de control presupuestal.
- No existe un control eficiente de las transacciones de adiciones, reducciones y modificaciones de rubros. La persona tiene que entrar a modificar varios campos para lograr establecer el balance.
- No existen informes predefinidos vinculados con los datos existentes, el proceso de generación puede ser muy demorado por este factor.
- Para generar informes con cortes es necesario modificar la estructura de la tabla principal y realizar los cálculos respectivos para totalizar los rubros.

Subsistema de Tesorería


El control de los ingresos, egresos y bancos se hace por medio de un archivo en Excel nombrado “Libro Bancos” con ocho (8) hojas de cálculo. La primera hoja está destinada para la información básica del tercero con el que la Secretaría General de UNASUR tiene o ha tenido alguna relación contractual. Se evidencia que no se ha sido exigente con la obligatoriedad de los datos, puesto que gran parte de los campos se encuentra en blanco. Adicionalmente la columna de identificación interna no es asignada por el sistema lo que obliga a la persona que diligencia a incluirlo manualmente, generando riesgos de errores de digitación, como lo evidencia la siguiente gráfica.

PROVEEDORES						
CODIGO	NOMBRE	RUC O CI	BANCO	TIPO DE CUENTA	NÚMERO DE CUENTA	DIRECCIÓN
1	Antunes Antonio	08024649				
2	Aravena Santolaya María Isabel	100643448				
3	Arias Mera Sandro Marcelo	1704165099001			2564981	Selva Alegre Oe3-60 (368) y Ulloa
4	Arteaga Rodríguez María Belén	1717411837001			6025243	Itaquito Inglaterra 1206 y Av. República
5	Avvaiyar Enterprises LLC	J-30341110-0			462483639	4700 SW 160th Avenue # 437 Miramar, FL 33027
6	Barros Quesada Jose Guido	1710424001001			2035090	Mariana de Jesús - San Francisco S/N y Capitán Jovanny Calles
7	Bastidas Sierra Rolan Santiago	1717195190				

Gráfica No. 24 – Tabla de control de proveedores

La siguiente hoja es empleada para la generación del comprobante de egreso, en este formato se detectó que la gran mayoría de campos hay que digitarlos, entre estos el número de comprobante es el que más riesgo tiene, puesto que es el código único de identificación del movimiento entre los diferentes subsistemas y puede ser manipulado fácilmente en caso de fraude. Adicionalmente se encontró que no se mantiene registro histórico digital de los comprobantes. Al requerir un nuevo comprobante se realiza sobre el comprobante anterior.

Aunque a la fecha no se cuenta con otra herramienta que mitigue este riesgo, es necesario que al menos con la herramienta actual se realicen controles como mínimo en los campos más críticos.

COMPROBANTE DE EGRESO					
		NÚMERO DE EGRESO:		000864	
Secretaría General de UNASUR		RUC: 1792324483001			
		DIRECCIÓN: Av. 6 de diciembre N24-02 y Wilson			
		TELF: (02)4010400			
PROVEEDOR: Reynoso Gaute Mónica Desirée Astrid		CÓD. CLIENTE: 108			
RUC O C.I.: 0904885407001		TELÉFONO: 0999429604			
DIRECCIÓN: Urb Bouganville Solar 13		FECHA: 23/10/2014			
N° ORDEN REQ.	N° PARTIDA PRESUPUESTARIA	FECHA FACTURA	DESCRIPCIÓN	N° FACTURA	SUBTOTAL
			Pago factura 632. Traducción		305,04
2.03.17 Servicios Profesionales (PROGRAMA 1 ACTIVIDAD 1)					
al inglés documentos.					
				SUBTOTAL	305,04
				IVA	12% 36,60
				SERVICIO	0% 0,00
				VALOR A PAGAR	341,64
SON: Trescientos Cuarenta y Uno 64/100					
FORMA DE PAGO:		VALOR		BANCO	
N° CHEQUE:		001495 341,64		INTERNACIONAL CTA.CTE N° 3498021304	
TRANSFERENCIA:					
EFECTIVO:					
Elaborado por: Nataly Vidal		Autorizado por: Bibiana Arévalo		Recibí conforme: C.I. o Pasaporte: 0904885407001	

Gráfica No. 25 – Comprobante de egreso

La siguiente hoja controla los movimientos de la cuenta bancaria de la SG-UNASUR del Banco Internacional, especificando la fecha de la transacción, el número de comprobante, nombre del tercero, valor en números del egreso, valor en número del ingreso, valor en letras del egreso, el concepto, y por último el saldo en banco. Aunque esta puede ser fuente de información para el comprobante de egreso, esta información es

digitada de nuevo en el mismo. No cuenta con un campo para incluir el número de transacción del banco y no existen campos para identificar los descuentos.

21 de octubre de 2014	000855	1486	LEVEL 3 ECUADOR LVL T S.A.	\$ 1.141,73	Un Mil Ciento Cuarenta y Uno 73/100	Pago factura 148028. Telefonía Unasur.	\$ 2.228.592,07
21 de octubre de 2014	000856	1487	H.O.V. Hotelera Quito S.A.	\$ 481,80	Cuatrocientos Ochenta y Uno 80/100	Pago factura 13042. Hospedaje Edgar González	\$ 2.228.110,27

Gráfica No. 26 – Movimientos de cuentas bancarias

En la siguiente hoja identificada como recibo internacional es utilizado como comprobante de entrega de cheques y de efectivo a funcionarios. No se evidencia número consecutivo de control y los valores son digitados.

Quito, 23 de octubre de 2014	
Número de Cheque: 001451	
He recibido de la Secretaria General de UNASUR:	
Valor en números:	US\$ 2.850,00
Valor en letras:	Dos Mil Ochocientos Cincuenta 00/100
Por concepto de:	Bolsa de trabajo Misión Electoral Bolivia, viáticos y alimentación para los 3 representantes.
Recibido:	
Nataly Vidal	

Gráfica No. 27 – Comprobante de egresos

Resultados Obtenidos

- La metodología de control de ingresos y egresos que se emplea actualmente presenta no es eficiente debido a la necesidad de digitar en diferentes subsistemas el mismo dato.
- Los comprobantes de ingreso y egreso son numerados manualmente, lo que ha ocasionado errores por números repetidos o faltantes, que hay que anular y repetir.
- Los campos del registro de ingresos y egresos no están vinculados en su totalidad con el archivo de control presupuestal, por lo que es necesario digitar varia veces los mismos datos en diferentes archivos.

1.2 Subsistema de Nomina

Con el fin de realizar un entendimiento profundo sobre los procedimientos actuales para la elaboración y liquidación de la nómina de la Secretaria General de UNASUR, se realizó una primera visita a las oficinas administrativas, con el fin de entrevistarse con la Dra. Bibiana Arévalo, Jefa de Administrativa y con la señora Irma Tenesaca, quienes expusieron de manera general el procedimiento actual de actualización de novedades y liquidación de nómina.

Resultado de este ejercicio se encontró que el Área Administrativa y de Recursos Humanos utiliza como herramienta de actualización y cálculo de la nómina de UNASUR la hoja de cálculo Excel. Se crea un archivo mensual para la liquidación del mes trabajado, con base en el mes anterior y se le incluyen las novedades reportadas durante el mes.

El archivo se divide en dos, la primera parte está destinada para los registros de los funcionarios nacionales y la segunda parte se incluye los registros y cálculos de los funcionarios internacionales. Esto se da por la diferencia en el tratamiento tributario para cada grupo.

Para el control de los registros del funcionario nacional el archivo cuenta con 18 campos, como lo muestra la siguiente tabla.

De los campos 1 al 6 se especifica la información básica del funcionario, como son el número de identificación, número de cuenta, nombre completo de funcionario, cargo, y fecha de ingreso. En el campo No. 7 se calcula proporcional mente el sueldo mensual devengado, esto quiere decir que si un funcionario ingreso el mes de octubre de 2014 y al final del mes trabajo 25 días, el cálculo de este campo se realizara proporcionalmente a los 25 días trabajados.

En caso de que el funcionario tenga derecho a horas extras, estas se incluirán en el campo No. 8, para que en el campo No. 9 se totalice el sueldo mensual con las horas extras.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
N	# CEDULA	# CUENTA	FUNCIONARIO	CARGO	FECHA INGRESO	SUELDO	HORAS EXTRAS	TOTAL ING
1	1707773303	600840624	ALVAREZ VASQUEZ LILIANA ELIZ	SECRETARIA EJECUTIVA	16/09/2014	900,00	0,00	900,00

Gráfica No. 28 – Cuadro de control de liquidación de nómina

En el campo 10, se calculan los aportes de ley que debe realizar el empleado nacional al Instituto Ecuatoriano de seguridad Social – IEISS, que de acuerdo a la información suministrada por el área administrativa es del 9.45% del sueldo básico. El campo 11 se especifican los descuentos adicionales que se le realicen al empleado, este campo no especifica un el tipo de descuento ni el porcentaje.

En el campo 12 se incluye el valor que el empleador descuenta por concepto de impuesto a la renta para los empleados que superen durante el año gravable el tope establecido por el servicio de Rentas Internas – SRI.

En algunos casos UNASUR realiza anticipos para cubrir gastos de traslado u otra eventualidad, en ese caso este valor se incluye en el campo 13, caso similar ocurre en los préstamos solicitados por los funcionarios que se encuentra en el campo 14,, estos valores serán descontados del valor a cancelar.

En el campo 15 se calcula el porcentaje por concepto de Fondo de Pensión que en este caso la Secretaria General de UNASUR establece que es el 8%, esto es opcional y el empleado tiene la posibilidad de solicitar que no sea descontado.

El campo 16 se totaliza los descuentos establecidos entre los campos 10 y 15, por otro lado en el campo 17 UNASUR aporta el 8.33% del total de ingreso (campo 9), a las personas que aporten al fondo de pensión. Este valor es sumado al valor después de descuentos, lo que permite en el campo 18 mostrar el valor total a pagar.

10	11	12	13	14	15	16	17	18
IESS 9.45%	OTROS DESCTOS	IMPUESTO A LA RENTA	ANTICIPOS	PRESTAMOS QUIROGRAF ARIOS	FONDO PENSION 8%	TOTAL DSCTOS	FONDO RESERVA 8.33%	VALOR A RECIBIR
85,05	0,00	0,00	0,00	0,00	72,00	157,05	0,00	742,95

En la siguiente sección de la tabla se encuentran los aportes que el empleador hace al instituto Ecuatoriano de Seguridad Social del 12.15%, el aprovisionamiento mensual para el décimo tercero y décimo cuarto sueldo y las vacaciones, lo cual es totalizado en el último campo.

BENEFICIOS SOCIALES					
IESS 12.15%	FONDO RESERVA 8,33%	DECIMO TERCERO	DECIMO CUARTO	VACACIONES	TOTAL
109,35		75,00	28,33	75,00	287,68

En el caso de funcionarios internacionales se lleva una sección en la misma hoja que al igual que en la tabla de los funcionarios nacionales contiene la información básica del empleado y la fecha de ingreso y el sueldo devengado durante el mes, el cual también se calcula de acuerdo a la fecha de ingreso.

N	# PASAPORTE	# CUENTA	FUNCIONARIO	CARGO	FECHA INGRESO	SUELDO
17	100643448	500837895	ARAVENA SANTOLAYA MARIA IS	ANALISTA DE COMUNICACIONES	02/06/2014	4.100,00

Los funcionarios internacionales tienen derecho a un subsidio de moradia que se calcula de acuerdo al sueldo y el número de días laborados y al igual que los funcionarios

nacionales, se tiene contemplada la posibilidad de realizar anticipo, préstamos y Fondo de Pensión del 8%, como lo muestra la siguiente tabla.

MORADIA	TOTAL ING	ANTICIPOS	PRESTAMOS	FONDO PENSION 8%	TOTAL DSCOTOS	VALOR A RECIBIR
1.200,00	5.300,00	0,00	0,00	328,00	328,00	4.972,00

Resultados Obtenidos

- No se cuenta con un sistema especializado para el proceso de actualización y liquidación de la nómina de la SG-UNASUR.
- No se cuenta con un reporte histórico de los estados de los empleados y actualizaciones, no es posible conocer con facilidad la trayectoria de un empleado dentro de la empresa.
- En caso de presentarse licencias por maternidad, incapacidad, estudio, etc., el sistema actual no permite registrar ni calcular estas novedades.
- Existe un alto riesgo de error de digitación al realizar informes como el listado de aportes a terceros
- La información resultante de la liquidación mensual por empleado o contratista es suministrada a la persona que hace las veces de tesorera con el fin de digitarla tanto en el archivo de presupuesto como en el de movimientos bancarios. Adicionalmente es entregada a la empresa que presenta servicios de contaduría quienes digitan de nuevo los mismos datos.

1.3 Subsistema de Almacén e Inventarios

A la fecha no se cuenta con un sistema que controle el ingreso, traslado y salida de los elementos devolutivos y de consumo, ni de la depreciación de los elementos.

Por la ausencia de controles la SG-UNASUR está corriendo un alto riesgo de pérdida de elementos. Es necesario adelantas lo más pronto posible las siguientes actividades generales:

1. Definir los requerimientos internos para el control de inventarios, en los que se defina contablemente como se debe llevar la depreciación de los activos, internamente como se deben llevar los movimientos, definición de centros de costos, catálogos de elementos, procedimiento para dar de baja algún elemento, procedimiento la asignación de elementos para funcionarios o contratistas, procedimiento para entrega de cargo de devolución de elementos, políticas de manejo del *kardex*, definición de movimientos y su afectación contable de acuerdo al tipo de elemento, y las consultas y reportes necesarios para mantener el control de los elementos de la SG.UNASUR.
2. Contratación de una empresa especializada en levantamiento, valoración y contabilización del inventario, de acuerdo con la estructura exigida por el sistema de información administrativo y financiero adoptado.
3. Cargue del inventario suministrado y ajuste contable de acuerdo a las recomendaciones entregadas por la empresa contratada y conciliado de acuerdo al procedimiento interno contable.
4. Es importante aclarar que hasta que no se tengan todos estos temas definidos en el punto No. 1 y 2, no es viable la implementación de una herramienta tecnológica para el control del almacén y los inventarios.

1.4 Subsistema de Gestión Documental

Para el manejo de la gestión documental electrónica, la SG-UNASUR utiliza como herramienta el software Alfresco. A pesar de que en el momento de la entrega del cargo en Ingeniero Mauricio Espín detallo que es proceso de correspondencia se hacía mediante la herramienta Alfresco digitalizando los documentos. Se encontró que en la recepción solo se ingresan los metadatos básicos de la documentación de entrada, se imprime el *sticker* y se entrega en documento en físico a la secretaria de Secretario General para su correspondiente asignación. Esto representa un alto riesgo, al no estar digitalizando toda la documentación que llega a la entidad, en primer lugar por las malas prácticas en materia de manejo de documentación física, evidenciado en que no se cuenta con un espacio de

archivo físico con las condiciones de humedad, temperatura y seguridad adecuados y en segundo lugar por la facilidad de pérdida de un documento en físico.

A la fecha los metadatos son almacenados en el repositorio de Alfresco sin el documento digital, no se cuenta con procedimientos claros sobre la gestión documental, no a nivel de manuales y procedimientos.

No es claro dentro de la estructura organizacional quien debe hacerse cargo de la gestión documental, existen el área de Centro de Comunicaciones e Información, que cuenta con un archivista experto, pero están enfocados en la documentación misional de UNASUR, es decir los documentos relacionados a los doce consejos sectoriales, pero sobre la documentación administrativa y de apoyo no se cuenta con personal experto, esto se evidencia en la ausencia de un área de archivo dentro de la estructura orgánica.

En referencia a la documentación misional, es decir la relacionada a los doce consejos sectoriales de UNASUR, existe confusión entre los diferentes actores que intervienen en el proceso sobre los roles y responsabilidades. Esto se evidencia en la diversidad de formatos y tipos documentales existentes. Al no contar con unos procedimientos claros por parte de la secretaria general para el proceso de generación, catalogación, numeración y custodia de los documentos resultantes de las reuniones sectoriales, de delegados, cancilleres y presidentes, cada Presidencia Pro-tempore asume sus reglas para hacer el proceso y en la gran mayoría de los casos esta documentación no es allegada a la secretaria general quien de acuerdo al Tratado Constitutivo de la UNASUR, en su Artículo 10, es deber de la Secretaria General “Servir como depositaria de los Acuerdos en el ámbito de UNASUR y disponer su publicación correspondiente”.

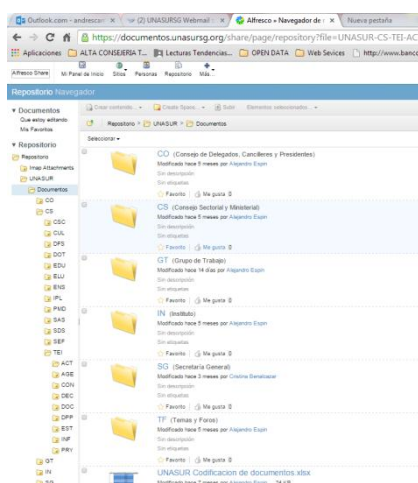
A la fecha la SG-UNASUR, no cuenta con el 100% de los documentos resultados de las reuniones de los diferentes consejos e Instancias y lo que se tiene en físico no se encuentra en las condiciones ambientales, físicas ni de organización adecuadas. Adicionalmente del existe un pequeño porcentaje de estos documentos digitalizados pero gran parte de estos no son las versiones finales, no están legibles o no cuentan con las firmas de los participantes.

Sobre el Artículo 23 literal e) del Tratado Constitutivo. “La Secretaría General se encargará de registrar, custodiar y archivar los documentos emanados de los órganos, así como de sus reuniones Ministeriales Sectoriales, los Consejos de nivel Ministerial, los Grupos de Trabajo y otras instancias institucionales de UNASUR, y disponer su publicación previa autorización del Consejo de Delegadas y Delegados”.

Adicionalmente el Artículo 23 del Tratado Constitutivo dice “La Secretaría General elaborará y mantendrá actualizada una guía para la elaboración de los documentos emanados de UNASUR (informes, actas, comunicados, protocolos, etc.) incluyendo procedimientos para la elaboración de los mismos. “

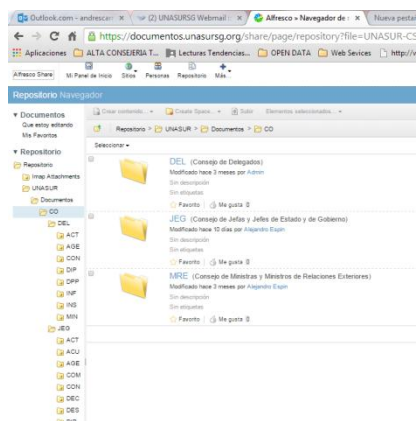
Actualmente en la SG-UNASUR no se tiene claro el procedimiento de cómo se va a lograr esto. No existe la cultura documental en los diferentes órganos e instancias que permitan a la Secretaría General contar con los documentos a la terminación de las reuniones. Es necesario que la SG-UNASUR, establezca estos procedimientos y realice una campaña de concientización y apropiación de los mismos apoyados de herramientas tecnológicas para lograr este cometido.

Por otro lado la estructura del repositorio en el sistema Alfresco, no es funcional. Como lo muestra la siguiente imagen, es una estructura en cinco (5) niveles en el segundo se encuentran las diferentes instancias, entre los que encontramos i) Consejo de delegados – CO, ii) Consejo sectorial y ministerial –CS, iii) Grupo de trabajo – GT, iv) Instituto, v) Secretaría General –SG, y vi) Temas y foros –TF.



Gráfica No. 29 – Estructura actual de repositorio documental

En el caso de la carpeta de Consejos de delegados, se encuentra tres subcarpetas Consejos de Delegados –DEL, Consejo de Ministras y Ministros de Relaciones Exteriores y Consejo de jefas y jefes de Estado y de Gobierno –JEG.



Y dentro de cada una de estas se encuentra una estructura estándar con las siguientes ocho (8) subcarpetas; i) Acta-ACT, ii) Agenda –AGE, iii) Conclusiones –CON, iv) Disposición –DIP, v) Documentos preparatorios –DPP, vi) Informes –INF, vii) Instructivo –INS, viii) Minuta –MIN.

Problemas Identificados

- La estructura no es funcional, normalmente una reunión puede tener uno o varios tipos de documentos. Con la estructura actual se tendría que crear cada tipo de documento en la carpeta correspondiente, haciendo esta labor difícil de cumplir.
- La estructura no permite hacer seguimiento a los documentos generados en cada reunión. Adicionalmente no se cuenta con una metodología de versionamiento de los documentos, aclarando que la herramienta Alfresco lo permite.

- No es clara como se va a identificar la versión final de cada documento, no quien lo debe enumerar.
- Los metadatos relacionados con el documento no son suficientes para recuperarlo por medio de una búsqueda. Adicionalmente como se están cargando documentos finales escaneados como imagen, no es posible generar búsquedas dentro del documento.
- No se ha realizado un proceso constante de apropiación del procedimiento de subida y consulta de los documentos, ni de la herramienta de gestión documental, lo que ha generado insatisfacción y mala imagen del sistema, a pesar de estar en capacidad de suplir las necesidades actuales.
- No se están creando espacios de colaboración para las reuniones de las diferentes instancias. Esta es una de las principales características de la herramienta Alfresco y puede ser de gran utilidad para mantener la trazabilidad de las posiciones de cada país miembro.

Alternativas de Solución

1. Cambio de la estructura interna de la bodega de datos, haciéndola más funcional. Haciendo posible la creación de reuniones por parte del secretario o secretaria de cada instancia y la creación en la misma de todos los tipos documentales.
2. La creación de formatos, de acuerdo a los tipos documentales establecidos por el CCI, de forma que exista unidad de estilo.
3. El establecimiento de espacios colaborativos para cada reunión de las diferentes instancias. De esta forma cada posición de cada país, se podrá identificar por versiones dentro de la misma carpeta de la reunión.
4. Desarrollar un método de numeración única para cada tipo documental en el caso de versiones finales. Esto deberá estar acompañado con formulario único de radicación, que permitirá al secretario o secretaria de cada reunión enumerar la versión final con las diferentes firmas de los delegados o

delegadas, Ministros o Ministras de Relaciones Exteriores y Presidentes y Presidentas de Estado.

2. ANÁLISIS DE LOS DATOS OBTENIDOS EN LA ENCUESTA

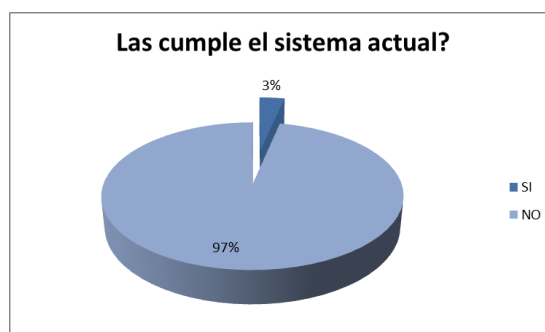
La encuesta fue desarrollada de acuerdo a los requerimientos estándar de un sistema de información que debe soportar los procesos administrativos y financieros.

a. Subsistema de presupuesto

De los 44 requerimientos encuestados se encontró que se requiere un 83% y no aplican para la entidad un 17%.



Gráfica No.



Gráfica No. 31 – Análisis del sistema actual de presupuesto

De los 30 requerimientos que si son necesarios para la SG-UNASUR, la herramienta actual solo cumple con el 3%, lo que nos muestra que tenemos un 97% de funcionalidades no se están realizando con la herramienta actual o lo que es más preocupante, no se están realizando dentro del proceso.

Adicionalmente dentro de la encuesta se dejó la opción de incluir funcionalidades adicionales a lo que las encuestadas contestaron:

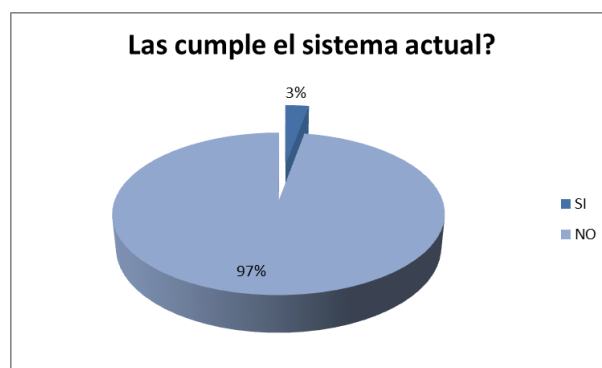
- Debe guardar las diferentes versiones del presupuesto hasta llegar al aprobado.
- Debe permitir traslados presupuestales en los términos establecidos en el reglamento.
- Debe guardar los principios rectores
- Debe alertar en caso que le presupuesto de ingresos no sea igual al de gastos.
- Debe tener sub-presupuestos que sumados generen el presupuesto global.

b. Subsistema de almacén e inventarios.

No fue posible aplicar la encuesta debido a que no hay un sistema con el que se pueda comparar. El Área Administrativa y de Recursos Humanos se adaptara los procedimientos que vengan pre-configurados en el sistema de información a implementar.

c. Subsistema de tesorería.

Como se muestra en la gráfica No. 14, de los 105 requerimientos presentados a la funcionaria responsable de la tesorería y a la Jefa de Administración y Talento Humano, se encontró que 88 requerimientos, correspondiente a un 84% si son requeridas y 7 requerimientos correspondiente al 16% no son requeridas para la SG-UNASUR.



Gráfica No. 14 - Funcionalidades Presentadas
Gráfica No. 15 - Análisis del sistema actual del sistema de tesorería

De los anteriores 88 requerimientos el sistema actual (Excel) solo cumple con el 3%, dejando de controlar el 97% de las actividades necesarias para llevar el control ingresos, egresos y bancos.

OBSERVACIONES

- El ítem cuentas por pagar hacer referencia del área contable llamado actualmente causación y registro contable que se convierte en el insumo utilizado por tesorería para elaborar las órdenes de pago.
- El sistema presupuestal actual no está integrado con las demás áreas.

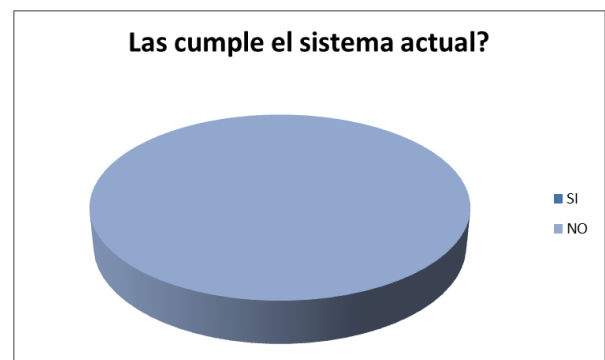
- El ítem de órdenes de pago de la encuesta, al parecer está relacionado con el proceso pre-contractual, al parecer está relacionado con el procesos pre-contractual es decir etapa inicial de la relación con proveedores.
- Aunque el sistema bancario maneja herramientas que facilitan y agilizan las operaciones (archivos planos), es necesario aclarar que actualmente no se tiene integrado con el sistema contable.
- No se menciona en ningún ítem “facturación – cartera” al ser las facturas el principal soportes de los ingresos e insumo contable, se hace necesario pensar en inquirió dentro del sistema.
- Las órdenes de servicio al parecer corresponden al proceso contractual.

d. Subsistema de nomina

De los 91 requerimientos encuestados se encontró que 84 son requeridos y corresponden al 92% del total.



Gráfica No. 34 - Identificación de requerimientos



Gráfica No. 35 – Análisis del sistema actual de nómina

De los requerimientos estándar que deben satisfacer los aplicativos de personal y nómina, y que fueron parte del presente estudio, el sistema actual empleado no cumple con ninguno. Esto demuestra que si bien el proceso de liquidación se viene realizando, no se está llevando un registro histórico de las novedades incluidas y de las liquidaciones realizadas.

3. REQUERIMIENTOS PARA EL SISTEMA ADMINISTRATIVO Y FINANCIERO

Como se evidencio en el capítulo anterior, las herramientas tecnológicas empleadas por el canal para la realización de las funciones administrativas y financieras, no cumplen con las necesidades actuales ni futuras.

Existe un riesgo alto de error generado por la inexistencia de herramientas especializadas para la administración de recursos financieros y físicos, adicionalmente se presentan demoras en los procesos debido en gran parte a la necesidad de reprocesar la información, es decir, se tiene que digitar la misma información en los diferentes módulos al no estar integrados los subsistemas.

Durante las entrevistas que se realizaron se evidenció que ninguna de las áreas que componen la oficina Administrativa y de Recursos Humanos, cuentan con una herramienta tecnológica especializada para apoyar sus funciones. Todos utilizan las funciones básicas de la hoja de cálculo Excel, la cual no cumple con los requerimientos, como se dejó evidenciado en las conclusiones de las encuestas realizadas.

En el entendido de que el Grupo de Tecnología, no puede tener el criterio para determinar los requerimientos funcionales que debe cumplir un sistema de información administrativo y financiero, este estudio busca establecer junto con los usuarios funcionales y la Jefe del área Administrativa y de Recursos Humanos, cuáles de las funcionalidades estándar para cada uno de los módulos de los sistemas administrativos y financieros, son requeridas para la SG-UNASUR, teniendo en cuenta su condición de organismo internacional.

Parte de los objetivos de las encuestas realizadas está la de determinar estos requerimientos mínimos, el usuario contestó de las funcionalidades estándar, cual aplica de acuerdo a la normatividad contable, presupuestal y administrativa aplicable a la SG-UNASUR y en caso de no estar en el listado, se dio la opción de complementarlo.

El resultado de este ejercicio se plantea en este apartado, el cual servirá de insumo para el futuro proceso de contratación del sistema.

a. Requerimientos funcionales para el módulo de presupuesto²²

DESCRIPCION DE LA FUNCIONALIDAD
Permitir definir los tipos de recursos de financiación, mediante registro del código y descripción para la agrupación de los recursos presupuestales.
Permitir definir mediante parametrización los recursos presupuestales, registrando el código, descripción, tipo de recurso de financiación.
Permitir definir los rubros presupuestales en escala de: Programa, Subprograma, Cuenta, de acuerdo con el Decreto de liquidación y Desagregación interna, relacionando el código, descripción, estado (activo o inactivo), tipo de rubro (Ingreso o egreso), permitir relacionar el recurso presupuestal.
Permitir crear rubros presupuestales (a partir del proyectado) y modificar la estructura presupuestal (Presupuesto de ejecución) al igual que sus valores, solo para usuarios definidos con perfil que acepte esta característica.
Permitir la proyección del presupuesto, especificando parámetros para el cálculo de la proyección a partir de históricos de presupuesto ejecutados de varias vigencias (Selección del mínimo, máximo, promedio, y otros conceptos base de cálculo) y la aplicación de un porcentaje de incremento, con facilidad de modificación final por el usuario por rubro del presupuesto proyectado antes de proceso de cierre de proyección.
Permitir realizar adiciones, reducciones o traslados presupuestales, creación de nuevos códigos de rubros presupuestales. Permitir la diferenciación de estos movimientos para consulta y generación de reportes.
Posibilidad de guardar copia del presupuesto elaborado inicialmente después del proceso de cierre.
A final de la vigencia cuando se ha comprometido el presupuesto y no se aprueba PAC para efectuar los giros, este dinero comprometido pasa a formar parte del rezago presupuestal y se da el régimen de constitución de reservas presupuestales y de cuentas por pagar, por lo tanto, debe permitir trasladar automáticamente los saldos de reservas y cuentas por pagar a la siguiente vigencia. La automatización consiste en permitir la selección del rubro origen y la selección del rubro destino, y efectuar el traslado correspondiente de los movimientos de los documentos con saldos pendientes en reservas y por pagar, con la creación respectiva del documento en el rubro destino.
Permitir definir tipos de documentos para los movimientos presupuestales, registrando el código, descripción o nombre del documento.
Captura del nombre y área del solicitante, y fecha de solicitud para determinados tipos de documentos, especificados por parametrización.

²² Cabe mencionar que algunas partes del texto se ha citado de manera textual de la fuente correspondiente la cual se encuentra citada al finalizar de la tabla.

Permitir especificar por centros de costos los rubros presupuestales que pueden manejar.
Permitir especificar los usuarios que pueden anular documentos presupuestales.
Debe permitir solicitar el NIT del beneficiario.
Permitir especificar el tipo de movimiento por el que se realiza la anulación.
PRESUPUESTO DE INGRESOS
El presupuesto de ingreso ejecutado debe ser alimentado, desde tesorería por los recaudos efectuados, y desde contabilidad por la facturación capturada de la interface con el sistema comercial, y por facturación de servicios especiales, notas débito y notas crédito registrados en el módulo de tesorería.
La afectación de los ingresos (registrados por tesorería o contabilidad), deben relacionar el documento presupuestal con el respectivo valor, fuente de financiación y NIT del cliente.
Permitir relacionar los rubros de ingresos presupuestales con los códigos contables, para el cargue de las cuentas cero.
Permitir aprobar la apropiación de ingresos a nivel de rubro a comienzo del año, y en el transcurso del mismo debe permitir, modificar, agregar o corregir los valores asociados, así como ingresar nuevos rubros no contemplados en el anteproyecto en el caso en que sea necesario.
PRESUPUESTO DE GASTOS
Permitir efectuar la solicitud de disponibilidad presupuestal en donde se relacione consecutivo anual de solicitud, fecha, nombre solicitante, área solicitante, cuantía, rubro(s) presupuestal(es), fuente(s) de financiación, objeto, programación de pago (tiempo de ejecución y porcentaje de anticipo). Manejo de plantilla e impresión de solicitudes de disponibilidad presupuestal automática a partir de los datos capturados en esta pantalla.
Pantalla de autorización de solicitudes de disponibilidad presupuestal, permitiendo recuperación y modificación de datos cargados en la solicitud. Debe mostrar el saldo(s) del(los) rubro(s) presupuestal(es) y el saldo total disponible (suma de los saldos de los rubros, relacionados en la solicitud para su respectiva aprobación, no permitiendo autorizar solicitudes de disponibilidad presupuestal para los cuales los rubros presupuestales queden con saldos inferiores a cero. Permitir retirar rubros relacionados en la solicitud. Permitir aprobar la solicitud con la respectiva generación del certificado de disponibilidad y la afectación de él (los) saldo(s) del (los) rubro(s) presupuestal(es) asociado(s). La creación del certificado de disponibilidad debe relacionar los datos de la solicitud de disponibilidad presupuestal, además de los siguientes: consecutivo de disponibilidad, fecha de emisión, valor total autorizado, centro de costos, rubro(s) autorizado(s) con sus respectivos valores. Manejo de plantilla e impresión de certificados de disponibilidad automática a partir de los datos capturados en esta pantalla. Permitir la anulación o cancelación de saldos no utilizados en disponibilidades presupuestales y su devolución al valor total de la apropiación.
Control del saldo disponible y ejecutado de los Certificados de Disponibilidad

Presupuestal, de acuerdo con las compras o servicios realizados que afectan cada certificado, no permitiendo grabación de registros (compras, servicios y contrataciones) que superen el monto autorizado.
Permitir expedir con numeración consecutiva anual los registros presupuestales, controlando el saldo disponible en los certificados de disponibilidad, permitiendo además su anulación o la cancelación de saldos no utilizados y su devolución al valor de la disponibilidad presupuestal. Estos registros presupuestales deben garantizar que no sobrepasarán el saldo de la disponibilidad, adicionalmente debe llevar control individualizado del saldo de cada registro con base en las obligaciones y pagos asociados.
Permitir modificación a las apropiaciones tales como: traslados, adiciones, reducciones y distribuciones presupuestales.
Permitir realizar adiciones o reducciones a la reserva generando una nueva reserva presupuestal, para un determinado documento origen del pago (orden de compra, orden de servicio), relacionando fecha y valor de la adición a la reserva, y número de la nueva reserva presupuestal generada. Debe conservar el histórico de las adiciones autorizadas, relacionando fecha de autorización y usuario que autoriza. Manejo de plantilla e impresión de certificados de reserva presupuestal (adiciones) automática a partir de los datos relacionados en esta pantalla. Control del saldo disponible y ejecutado (causado y pagado) de las reservas presupuestales, de acuerdo con las órdenes de pago emitidas y los comprobantes de egreso efectuados.
Control del presupuesto (apropiaciones vs. Certificados de disponibilidad presupuestal; certificados de disponibilidad presupuestal vs. Compromisos, compromisos vs. Obligaciones; obligaciones vs. Pagos efectivos; PAC programado).
Que el sistema trabaje con años fiscales.
Permitir mediante parametrización definir la interface de contabilidad a presupuesto, especificando por cuenta, centro de costos contable, comprobante contable, rangos de auxiliares y la naturaleza de la cuenta, el rubro, recurso, centro de costos para presupuesto, tipo de documento y tipo de movimiento (Ej. Facturación, recaudo, reservas, causaciones y pagos).
Para cada movimiento en contabilidad que cumpla con las características definidas en la parametrización de la interface de contabilidad a presupuesto, debe realizar la debida afectación del presupuesto de acuerdo a los parámetros definidos en la mencionada interface.
Permitir el control automático sobre saldos presupuestales de acuerdo a los movimientos realizados.

Permitir al comienzo de vigencia trabajar simultáneamente con dos ambientes; vigencia actual y vigencia anterior. Permitir la conversión o generación de archivos planos de Ejecución de presupuesto, movimiento de las imputaciones, movimiento de los documentos de presupuesto, saldos de las reservas y de las cuentas por pagar. Permitir la anulación de disponibilidades y reservas presupuestales.
Permitir la realización de procesos de cierre mensual del PAC, acumulando los saldos.

Tabla 7. Requerimientos funcionales para el módulo de presupuesto.
Fuente: Elaboración propia (11/10/2014) a partir de Servicios Postales Nacionales S.A. (2010)

b. Requerimientos funcionales para el módulo de tesorería.

FUNCIONALIDAD
<ul style="list-style-type: none"> Indicar la numeración de comprobantes y notas en forma consecutiva dada por el sistema.
<ul style="list-style-type: none"> Permitir y definir mediante parametrización la periodicidad de la numeración de los comprobantes de ingresos, egresos y notas. Ej. Mensual, Anual, sin reinicio.
<ul style="list-style-type: none"> Permitir mediante parametrización definir los diferentes conceptos de ingresos y egresos, permitiendo especificar el código de la cuenta y el concepto, la cuenta de contrapartida por defecto.
<ul style="list-style-type: none"> Para los movimientos de tesorería (ingresos, egresos, traslados y notas) se deben manejar automáticamente (afectación a partir del movimiento) los saldos correspondientes a las cuentas contables relacionadas en el comprobante, el flujo de caja y los rubros presupuestales.
<ul style="list-style-type: none"> Afectar automáticamente la contabilidad, saldos de caja y bancos, con los movimientos diarios (Egresos, ingresos, transferencias electrónicas, notas débito y notas crédito).
<ul style="list-style-type: none"> Permitir definir mediante parametrización por entidad bancaria, los correspondientes códigos de los documentos de movimiento bancario y relacionarlos con los documentos de ingreso y egreso registrados en el sistema.
<ul style="list-style-type: none"> Permitir realizar pagos de las órdenes de pago pendientes por pagar de la vigencia anterior, después de cierre de la vigencia.
<ul style="list-style-type: none"> Numeración automática (Teniendo en cuenta la periodicidad de la numeración) e impresión de comprobantes de egresos, ingresos, notas débito y notas crédito a partir de la elaboración del movimiento. Manejo de plantilla para los comprobantes, los cuales deben ser completados a partir de los datos registrados en el movimiento.
<ul style="list-style-type: none"> Permitir definir mediante parametrización las notas, discriminando el efecto sobre las cuentas de contabilidad (Debita o Acredita), presupuesto (Aumenta o Disminuye el rubro presupuestal) y el flujo de caja (Aumenta o Disminuye), solicitar obligatoriamente los centros de costos.

<ul style="list-style-type: none"> • Captura de los archivos de movimiento diario de cada una de las cuentas bancarias aperturadas con entidades financieras y otros tales como y otros tales como flexibilidad para el movimiento con otros bancos registrando fecha de captura, y creando tabla con los datos leídos del archivo para posterior validación en proceso de conciliación bancaria y generación de los comprobantes de ingreso por diversos conceptos.
RECAUDOS
<ul style="list-style-type: none"> • Permitir el registro de comprobantes de ingreso generando automáticamente el número de comprobante y tomando la fecha del sistema (permitir captura manual de la fecha), permitir el registro de otros ingresos por diferentes conceptos (cada concepto asociado a un comprobante), afectando automáticamente contabilidad, presupuesto, PAC y Flujo de caja de acuerdo a las cuentas relacionadas por el concepto, y el rubro presupuestal definido en parametrización respectivamente. Para cada concepto relacionar código del ítem del flujo de caja que afecta (Permitir selección de los códigos de los conceptos definidos en el flujo de caja), cuenta que se afecta por el ingreso (selección de las cuentas definidas en parametrización), posibilidad de especificar si se recibió en efectivo, cheque u otro tipo de transacción e identificación de la entidad de donde se recibe el cheque, referencia del tercero o de quien se recibe el ingreso y descripción amplia del ingreso. Debe incluir el manejo de plantilla para la generación del documento de comprobante de ingreso, el cual será completado automáticamente por los datos capturados del sistema, incluir manejo de centro de costos.
<ul style="list-style-type: none"> • Permitir el registro de ingresos a partir de la captura del archivo de movimiento de los bancos, permitiendo seleccionar movimientos y elaborando el respectivo comprobante de ingreso, con su concepto de ingreso, cargando el valor del registro de acuerdo a los movimientos seleccionados, permitir la creación de un único comprobante para varios movimientos seleccionados del archivo y que corresponden a un mismo concepto. Debe afectar automáticamente contabilidad, presupuesto, PAC y flujo de caja de acuerdo a las cuentas relacionadas por el concepto, y el rubro presupuestal definido en parametrización respectivamente. Debe incluir el manejo de plantilla para la generación e impresión del documento de comprobante de ingreso, el cual será completado automáticamente por los datos capturados del sistema.
<ul style="list-style-type: none"> • Permitir capturar comprobantes de ingreso, de varios registros de un mismo tipo de movimiento, afectando a contabilidad y en libro de bancos para efectos de conciliación y consultas.
<ul style="list-style-type: none"> • Permitir la actualización automática y en línea de los saldos de cajas y bancos, de acuerdo con los datos registrados en el comprobante de ingreso
<ul style="list-style-type: none"> • Permitir la generación automática y control de los consecutivos de los comprobantes de ingreso. Todos los ingresos deben afectar el flujo de Caja y el PAC de ejecución.
<ul style="list-style-type: none"> • Permitir definir mediante parametrización la periodicidad para la numeración de las notas (Ej. Mensual, anual, sin reinicio).
EGRESOS

<ul style="list-style-type: none"> • Permitir definir mediante parametrización los conceptos de egreso que afectan presupuesto, especificando el rubro presupuestal que afectan y efectuando el respectivo traslado de lo causado a lo pagado.
<ul style="list-style-type: none"> • Mantener numeración individual para los comprobantes que se definan.
<ul style="list-style-type: none"> • Registros de pagos por diferentes conceptos, generando el correspondiente comprobante de egresos y estableciendo la captura de los datos de los conceptos de acuerdo a lo definido en la parametrización de los conceptos y del comprobante, la captura debe permitir relacionar la fecha, concepto de egreso, debe exigir asociar el número de orden de pago (Para los conceptos de egreso que tienen establecido en la parametrización las órdenes de pago como requisito) mostrando de la orden de pago los datos del proveedor, el valor de la orden de pago, los valores pagados en el momento de la generación (Pagos parciales). Permitir además capturar el detalle del pago relacionando banco, sucursal, cuenta bancaria (Afectación de la cuenta de contabilidad correspondiente). Descripción del movimiento (Sugerir a partir de la orden de pago, si aplica para el concepto) y beneficiario (Sugerir a partir de la orden de pago, si aplica para el concepto), No de cheque (Si el pago es por cheque, sugerir número de cheque siguiente de acuerdo a la chequera asignada al banco, sucursal y cuenta), Código del documento de reserva presupuestal y código del flujo de caja. Permitir pago mediante generación de cheques de diferentes cuentas y de diferentes entidades bancarias. Manejo de plantilla del comprobante de egreso. Generación automática del comprobante de egreso de acuerdo a los datos capturados en el sistema.
<ul style="list-style-type: none"> • Mostrar el saldo actual y actualizar los saldos de las cuentas bancarias con los valores correspondientes al comprobante de egreso que se está generando.
<ul style="list-style-type: none"> • Relacionar en la pantalla de generación del egreso, los pagos parciales efectuados a la fecha para la orden de pago (Si aplica de acuerdo al concepto).
<ul style="list-style-type: none"> • Permitir capturar y consultar la autorización de pago para las órdenes de pago, debe relacionar la fecha y la persona que autoriza, el valor o porcentaje de descuento sobre la orden de pago y establecer la discriminación (Valores) de los pagos parciales a efectuar para la orden de pago (fecha, valor, porcentaje pagado y saldo pendiente por pagar).
<ul style="list-style-type: none"> • Permitir realizar pagos parciales para las órdenes de pago autorizadas, relacionando la fecha de pago y el valor del pago (de acuerdo a los valores establecidos en la autorización del pago). Calcular por cada pago parcial el porcentaje pagado y el saldo pendiente por pagar. Generando los respectivos comprobantes de egreso por cada uno de los pagos parciales.
<ul style="list-style-type: none"> • Generación de archivos para pagos por transferencia electrónica a partir de los datos de los comprobantes de egresos generados. Generación de archivos de acuerdo a los formatos, y demás procedimientos especificados por los bancos. Pantalla de consulta y reporte de pagos relacionados en los archivos por entidad
<ul style="list-style-type: none"> • Permitir realizar pagos masivos por concepto de movimiento (que genere comprobante de egreso para el movimiento seleccionado EJ.: pagos aportes de salud) y por tercero (que agrupe varias órdenes de pago en un solo comprobante), especificando el banco, sucursal y No. de cuenta por donde se

<p>efectúa el pago, permitiendo selección de las órdenes de pago autorizadas (recuperación de los datos del beneficiario, fecha y valor de la orden de pago), las cuentas a acreditar por cada orden de pago.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Tanto para la transferencia electrónica, como para los pagos por cheque, se debe revisar la fecha de vencimiento de la orden de pago con respecto, a la fecha de generación del comprobante, de manera tal que se genere aviso y reporte para aquellos comprobantes con fecha de generación inferior a la fecha de vencimiento de la orden de pago, debe permitir generar el comprobante de egreso (Para uso en el caso de los descuentos por pronto pago).
<ul style="list-style-type: none"> • Permitir realizar pagos por transferencia a otras cuentas bancarias de terceros (Dichos pagos deberán aparecer registrados en el archivo de transferencia de cada entidad), generando el correspondiente comprobante de egreso (con el respectivo comprobante contable) y estableciendo la captura de los datos de los conceptos de acuerdo a lo definido en la parametrización de los conceptos y del comprobante, permitir relacionar la fecha, concepto de egreso, debe exigir asociar el número de orden de pago (Para los conceptos de egreso que tienen establecido en la parametrización las órdenes de pago como requisito) mostrando de la orden de pago los datos del proveedor, el valor de la orden de pago, los valores pagados a la actualidad (Pagos parciales). Permitir además capturar el detalle del pago relacionando banco, sucursal, cuenta bancaria, descripción del movimiento, beneficiario, código del documento de reserva presupuestal, código del flujo de caja.
<ul style="list-style-type: none"> • Permitir realizar pagos a varios proveedores, (Dichos pagos deberán aparecer registrados en el archivo de transferencia de cada entidad), generando el correspondiente comprobante de egreso (con el respectivo movimiento contable) y estableciendo la captura de los datos de los conceptos de acuerdo a lo definido en la parametrización de los conceptos y del comprobante, permitir relacionar la fecha, concepto de egreso, debe exigir asociar el (los) número(s) de orden(es) de pago (Para los conceptos de egreso que tienen establecido en la parametrización las órdenes de pago como requisito) mostrando de la(s) orden(es) de pago los datos de él (los) proveedor(es), el (los) valor(es) de la(s) orden(es) de pago, los valores pagados a la actualidad (Pagos parciales). Permitir además capturar el detalle del pago relacionando banco, sucursal, descripción del movimiento, beneficiario, código del documento de reserva presupuestal, código del flujo de caja. Permitir distribuir el monto del fondo de inversión para pagos a cuentas bancarias de diferentes proveedores relacionando los NIT, banco, sucursal y cuentas bancarias de los respectivos proveedores.
<ul style="list-style-type: none"> • Opción de generación de los archivos de transferencia, por entidad o para todas las entidades. Generando registro de la hora y fecha de generación, y arrojando los reportes de los movimientos (Tipo de movimiento, valor) relacionados en la transferencia por entidad. Este proceso debe crear el archivo de transferencia por cada entidad, de acuerdo a los conceptos de la entidad definidos en parametrización, y siguiendo los lineamientos de procesos y formato de archivos exigidos por las entidades.

<ul style="list-style-type: none"> Actualización automática y en línea de los saldos de cajas y bancos, a partir de los comprobantes de ingreso, comprobantes de egreso, notas débito, notas crédito y transferencias electrónicas realizadas.
<ul style="list-style-type: none"> Permitir cambiar y adicionar descuentos determinando por cada una o todas las facturas relacionadas en la orden de pago, el descuento a efectuar.
<ul style="list-style-type: none"> Liquidación automática de los descuentos autorizados, a partir, de las fechas de descuento registradas para factura, al momento de la generación del comprobante de egreso.
<ul style="list-style-type: none"> Control de la numeración de los cheques en los pagos por cheque, arrojando de acuerdo al banco, sucursal y cuenta con que se efectúa el pago, el correspondiente consecutivo disponible en la chequera.
<ul style="list-style-type: none"> Permitir anulación de comprobante de egresos.
<ul style="list-style-type: none"> Permitir elaborar notas débito y crédito para realizar ajustes a cuentas bancarias, y movimientos entre cuentas, con la respectiva afectación de las cuentas de contabilidad.
MANEJO DE BANCOS
<ul style="list-style-type: none"> Permitir definir mediante parametrización los tipos de entidades bancarias asociando el código respectivo para cada tipo de entidad.
<ul style="list-style-type: none"> Permitir definir mediante parametrización los tipos de cuentas bancarias que se manejan
<ul style="list-style-type: none"> Permitir la creación de entidades financieras relacionando Código, Nombre entidad, tipo de entidad, auxiliar contable, clase de cuenta, permitir definir varias sucursales relacionando nombre de la sucursal, Dirección, Teléfono, código de la ciudad.
<ul style="list-style-type: none"> Permitir la creación de cuentas bancarias, definiendo el auxiliar respectivo para la cuenta, Clase de cuenta, cuenta auxiliar que afecta la cuenta bancaria, recurso presupuestal que afecta, tipo de entidad bancaria (de acuerdo a los tipos definidos en parametrización), registrar la fecha de apertura y la fecha de inactivación de la cuenta. Permitir manejar cuentas bancarias en otras monedas.
<ul style="list-style-type: none"> Permitir inactivación de las cuentas registrando la fecha de inactivación, debe tener control de los saldos de las cuentas a inactivar restringiendo la inactivación para perfiles determinados de usuario, y con mensajes de advertencia para cuentas que tengan saldos mayores que cero.
<ul style="list-style-type: none"> Permitir efectuar la anulación de cheques seleccionando el concepto de anulación, con la respectiva anulación del comprobante de egreso generado, y la reversión del registro contable, del movimiento presupuestal y del estado de la orden pago. Conservar histórico de los cheques anulados, y del usuario y fecha de anulación.
<ul style="list-style-type: none"> Permitir definir chequeras, especificando por el banco, sucursal y número de cuenta, el respectivo consecutivo de chequera, No. de cheque inicial y No. de cheque final, conservando la fecha de creación, y manteniendo registro del

<p>último cheque utilizado. Control de la numeración de los cheques en los pagos por cheque, relacionando el número siguiente disponible en la chequera. Registrar el estado final de los cheques permitiendo diferenciar los anulados, girados y disponibles.</p>
<ul style="list-style-type: none">• Permitir registrar los cheques entregados a los terceros, registrando la fecha de entrega, nombre y cédula de persona que recibe; y nombre de usuario que entrega (tomado del <i>login</i> del sistema) y permitiendo selección a partir de los cheques girados pendientes por entregar por entidad bancaria, de acuerdo, a los comprobantes de egresos generados a la fecha.
<ul style="list-style-type: none">• Debe mantener saldos reales en libros auxiliares de Bancos.
<ul style="list-style-type: none">• Permitir realizar traslados entre cuentas bancarias. Generación automática de la afectación en contabilidad del traslado y de la nota crédito correspondiente al movimiento, con fecha y concepto de traslado y la generación del respectivo comprobante.
<ul style="list-style-type: none">• Control de cheques entregados para conocer el saldo diario de bancos.
CONCILIACION BANCARIA
<ul style="list-style-type: none">• Control de cheques entregados para conocer el saldo diario de bancos.
<ul style="list-style-type: none">• Captura de los archivos de extracto bancario o movimiento diario de los bancos (cargue de medios magnéticos), conservando histórico de los movimientos por cada entidad financiera relacionando el código del documento (De acuerdo a los documentos definidos en la parametrización por cada entidad), el tipo de movimiento (Débito o crédito de acuerdo con el documento), y el valor correspondiente por movimiento. Registrar además la fecha de realización de la captura del archivo.
<ul style="list-style-type: none">• Permitir definir mediante parametrización por entidad bancaria, los correspondientes códigos de los documentos de movimiento bancario y relacionarlos con los documentos de ingreso y egreso registrados en el sistema.
<ul style="list-style-type: none">• Permitir realizar captura manual del extracto bancario y del archivo de movimiento, discriminando por documento (De acuerdo a los documentos definidos por cada entidad en la parametrización) el tipo de movimiento (Débito y crédito) y el valor correspondiente por movimiento. Registrando la fecha de captura.
<ul style="list-style-type: none">• Proceso de conciliación automática de los registros del banco con los movimientos registrados en el sistema producto de la operación durante el periodo (comprobantes de ingreso, egreso, notas débito, notas crédito). Permitir seleccionar la cuenta bancaria a conciliar. Permitir determinar la fecha hasta la cual se realizará conciliación. Dicho proceso debe permitirse realizar con los archivos de movimiento diario de los bancos o los archivos de extracto bancario, generando el control del día hasta el cual se ha conciliado en el período por cuenta bancaria.
<ul style="list-style-type: none">• Permitir a partir de la pantalla de conciliación registrar movimientos bancarios que no hayan sido relacionados en el archivo de movimiento, con la captura adicional del número, fecha y valor del documento soporte.

<ul style="list-style-type: none"> • Permitir el cargue inicial de partidas no conciliadas de los movimientos bancarios del período anterior.
<ul style="list-style-type: none"> • Para el proceso de conciliación debe permitir registrar los saldos inicial y final del banco, los cuales serán comparados con los saldos del sistema a la fecha de conciliación.
<ul style="list-style-type: none"> • Permitir realizar conciliación manual mediante selección de uno o varios movimientos del archivo de movimiento del banco, con un movimiento respectivo del sistema financiero.
<ul style="list-style-type: none"> • Mantener histórico según el archivo de movimiento de los bancos o archivo de extracto bancario y de los tipos de documento de los bancos; de los cheques que han sido cobrados por cada cuenta bancaria.
<p style="text-align: center;">CUENTAS POR PAGAR</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Permitir registrar las actividades en el movimiento contable.
<ul style="list-style-type: none"> • Permitir definir mediante parametrización los tipos de movimientos para el módulo de cuentas por pagar especificando si el movimiento es anticipo o amortiza el pasivo, si afecta o no el presupuesto y por lo tanto requiere la definición de un rubro presupuestal determinado al momento de la generación de la orden de pago, permitir especificar si el movimiento requiere realizar pago en el módulo de tesorería, todos los movimientos requieren la generación de un pago en tesorería a excepción de las anulaciones, permitir definir si requiere registro del documento (tipo y número) origen de pago (Orden de servicio, Orden de pago, de acuerdo a los tipos de documentos definidos mediante parametrización), permitir especificar si el pago puede ser o no emitido a un beneficiario o tercero diferente a quien se genera la orden de pago, permitir definir si requiere número de factura asociado a la orden de pago para este tipo de movimiento.
<ul style="list-style-type: none"> • Generación de órdenes de pago permitiendo seleccionar el tipo de movimiento de acuerdo a los movimientos definidos en la parametrización, relacionando la fecha del movimiento, el tipo de comprobante contable, generación automática del comprobante contable con el número respectivo de acuerdo al consecutivo correspondiente a dicho comprobante, para el tipo de movimiento que requiera número de factura debe permitir capturar las facturas pendientes para generar orden de pago de acuerdo a las facturas ingresadas en el módulo de almacén con el cálculo total del valor de la orden de pago (suma total de facturas relacionadas).
<ul style="list-style-type: none"> • En la generación de las órdenes de pago para los movimientos que afectan presupuesto se deben recuperar los datos concernientes a la reserva asociada al documento origen del pago (orden de compra, orden de servicio) relacionando rubro presupuestal, recurso presupuestal, número de la reserva, saldo de la reserva y permitir definir por cada reserva asociada a estos documentos en que monto será afectada, con la respectiva generación automática de la causación en el módulo de presupuesto para la reserva, rubro y fuente de financiación relacionada.

<ul style="list-style-type: none"> • Todas las órdenes de pago generadas en este sistema deben quedar pendientes por autorización de pago en el módulo de tesorería.
<ul style="list-style-type: none"> • Permitir definir mediante parametrización los tipos de Orden a manejar para la generación de pagos, deben manejar consecutivo automático para cada pago efectuado sobre el mismo documento origen del pago (orden de servicio u orden de compra).
<ul style="list-style-type: none"> • Permitir consultar los pagos parciales autorizados por pago, permitir seleccionar las actas parciales para las cuales se va a generar orden de pago, tomando los datos básicos de los documentos origen (órdenes de compra u órdenes de servicio), y el valor a pagar.
<ul style="list-style-type: none"> • En la generación de la orden de pago permitir generación de acuerdo a lo definido en la parametrización del movimiento, de las actas de pago para un determinado documento origen (orden de servicio u orden de compra). Para la generación de orden de pago cuya orden de servicio u orden de compra ha tenido anticipo, debe realizar el cálculo automático de la amortización del anticipo pagado, con el respectivo movimiento de las cuentas de contabilidad relacionadas para el anticipo, controlando el saldo.
<ul style="list-style-type: none"> • En la generación de la orden de pago por los tipos de movimiento que requieren el número de documento origen (Orden de compra, Orden de servicio), debe mostrar una pantalla emergente que permita búsqueda por tipo de documento de los que están pendientes por generación de orden de pago, permitiendo la selección de uno de ellos y cargando automáticamente la fecha de emisión del documento, centro de costos, objeto del documento, valor del documento, saldo por pagar del documento. Debe recuperar los datos concernientes a las reservas presupuestales realizadas para el documento relacionado.
<ul style="list-style-type: none"> • Debe permitir crear movimiento de anulación, para el movimiento de las cuentas afectadas en la orden de pago que debe ser reversada. Tanto para las cuentas afectadas por la orden de pago, como las cuentas afectadas por los impuestos y deducciones al igual que la reserva presupuestal. Además debe conservar el registro del estado de la orden de pago.
<ul style="list-style-type: none"> • Permitir consultar el recorrido de los documentos origen (Orden de compra, orden de servicio), que permita conocer el estado del documento (se ha generado orden de pago, se ha realizado pago en tesorería,).
<ul style="list-style-type: none"> • Permitir la radicación de las cuentas ante contabilidad relacionando fecha, No de documento, NIT del proveedor y valor de documento. Debe permitir consultar el estado del trámite de un documento.
<ul style="list-style-type: none"> • Permitir definir los campos necesarios que permitan ingresar datos de los documentos anexos a la orden de pago entregados por el tercero (factura, acta de recibo, pólizas, ingreso a almacén, certificaciones, descuentos financieros y otros definidos por parametrización). Permitir definir (crear nuevos) y asociar los documentos anexos requeridos para las órdenes de pago dependiendo el objeto de pago.
<ul style="list-style-type: none"> • Debe validar que las cuentas, los auxiliares y los centros de costos estén

<p>parametrizados en el comprobante de acuerdo a los atributos asignados en el Plan de Cuentas y de acuerdo a esta revisión restringir la elaboración de la orden de pago hasta que se corrija la información errónea.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Que el Beneficiario de la orden de pago salga por defecto como auxiliar de las cuentas débito y crédito, permitiendo modificar el auxiliar si se da el caso.
<ul style="list-style-type: none"> • Que el campo de fechas de vencimiento en la orden de pago sea obligatorio
<ul style="list-style-type: none"> • Consulta del detalle del comprobante contable generado para una orden de pago y periodo o vigencia determinados por el usuario, relacionando Número del comprobante, fecha de generación, tipo de comprobante, usuario que elaboró, estado del comprobante, discriminación de los renglones que componen el comprobante relacionando naturaleza del movimiento (débito o crédito), cuenta contable, NIT del tercero o proveedor, descripción del objeto del comprobante, centro de costos, totales débito y totales crédito. Permitir consulta a partir de pantalla de consulta de orden de pago.
<ul style="list-style-type: none"> • Consulta del detalle de los movimientos presupuestales generados para el documento origen del pago que tiene relación con una orden de pago y periodo o vigencia determinada por el usuario, relacionando como mínimo: fecha y tipo de documento origen (Orden de compra, orden de servicio), vigencia y número del documento, estado del documento, auxiliar y NIT del proveedor, vigencia de la reserva, No de reserva presupuestal, valor del documento, nombre del solicitante, fecha de solicitud y la relación de los movimientos presupuestales realizados para el documento origen describiendo fecha, vigencia, mes del movimiento, código del movimiento, centro de costo, rubro y recurso presupuestal afectados, valor y usuario que realizo movimiento.
<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de plantilla y generación automática de la orden de pago a partir de los datos registrados en el sistema, relacionando el detalle de la orden de pago (tipo de documento, No de documento, vigencia, acreedor, código y descripción del movimiento, fecha de registro y de vencimiento, concepto, facturas canceladas, valor bruto, conceptos y valores de pago y descuentos, y valor neto de la orden de pago), registro contable (tipo y número de comprobante contable, relación de cuentas contables con su descripción, centro de costo, NIT y descripción del tercero; y valores débito y crédito afectados por el movimiento) y el movimiento de presupuesto (código y descripción del rubro presupuestal, no de reserva, valor de la reserva, valor del giro realizado, y saldo del rubro presupuestal; campos para firma de persona que elabora, tesorero(a) y contador(a) y campo para observaciones. Permitir imprimir varias copias según lo determine el usuario.
<ul style="list-style-type: none"> • Consulta de órdenes de pago autorizadas y no pagadas por vigencia o periodo, donde se relacione el número de la orden de pago, valor neto, valor de descuentos, fecha de creación, fecha de autorización y usuario que autorizo.
<ul style="list-style-type: none"> • Consulta de órdenes de pago anuladas por periodo o vigencia, relacionando la

<p>fecha, No de orden de pago, No de comprobante contable, periodo, fecha de anulación y usuario que anulo.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Consulta de órdenes de pago por número y tipo de comprobante (Orden de Compra, Orden de Servicio), o por beneficiario, estableciendo además criterios de búsqueda como estado del comprobante (Ej.: pagado, pendiente de pago), por rangos de fecha, por monto y las combinaciones de estos criterios, permitiendo consultar por pantalla o generar impreso.
<p style="text-align: center;">ORDENES DE PAGO</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Debe permitir la consulta de las cotizaciones presentadas, para los ítems relacionados en la invitación a cotizar.
<ul style="list-style-type: none"> • Captura de datos de concepto técnico para las órdenes de compra, a partir de las cotizaciones registradas para una determinada solicitud de suministro, relacionando fecha de emisión, persona que lo emite, descripción y número de solicitud de compra. Permitir selección de los ítems y el proveedor, a partir de los datos de las cotizaciones cargadas por proveedor (Ítems, precio unitario, cantidad y condiciones de pago). Debe cambiar el estado de la solicitud de suministro reflejando que ya se ha emitido concepto técnico para esta.
<ul style="list-style-type: none"> • Consulta de datos de concepto técnico emitidos, por fecha, persona responsable y número de solicitud de suministro.
<ul style="list-style-type: none"> • Permitir la modificación de concepto técnico emitido, si no se ha generado orden de compra asociado con la solicitud de suministro y por el usuario que la emitió.
<ul style="list-style-type: none"> • Generación de la orden de compra, en las cuales se relaciona: Número (consecutivo), fecha, datos del tercero (Nombre, Dirección, Teléfono, Ciudad, NIT), encabezado (Descripción de condiciones), Dirección de entrega del bien o elemento, número de la solicitud de suministro, relación de ítems tomados a partir de la captura del concepto técnico (Código, Descripción, Unidad de medida, cantidad, valor unitario con IVA, valor total con IVA), forma de pago, CDP (s) relacionado(s), imputación(es) presupuestal(es), Centro de costos, validez de la oferta, plazo de entrega, valor total de la compra (en números y letras), mensajes del usuario, descripción de pólizas exigidas y observaciones. Debe incluir el manejo de plantilla para la generación del documento de compra, el cual será completado automáticamente por los datos capturados del sistema. Cambiar el estado de la solicitud de compra por atendido. El valor de la orden de compra no debe superar el total de los saldos de los CDP relacionados. Las orden de compra deben tener fecha de emisión igual o posterior a la fecha del CDP Nota: Los saldos del(os) Certificado(s) de Disponibilidad Presupuestal no deben de ser afectado(s) en la emisión de la orden de compra; este debe afectarse en el momento de su aprobación en el módulo de presupuesto. El NIT debe ser validado con el módulo de contabilidad.
<ul style="list-style-type: none"> • Debe permitir generar anulación de órdenes de compra, con la respectiva reversión de la reserva presupuestal, y dejando la solicitud de compra en

estado vigente.
<ul style="list-style-type: none"> No debe permitir la generación de Órdenes de pago con cargo a un rubro presupuestal son saldo suficiente.
ORDENES DE SERVICIO
<ul style="list-style-type: none"> Permitir mediante parametrización la creación de conceptos de servicios.
<ul style="list-style-type: none"> Generación de la orden de servicio, en las cuales se relaciona: Número (consecutivo), fecha, datos del tercero (Nombre, Dirección, Teléfono, Ciudad, NIT), encabezado (Descripción de condiciones), relación de ítems u objetos de servicio (tomados de los conceptos definidos en el sistema) a partir de la captura de la solicitud de suministro o concepto técnico (Descripción, Unidad de medida, cantidad, valor unitario con IVA, valor total con IVA), forma de pago, CDP(s), imputación(es) presupuestal(es), Centro de costos, validez de la oferta, plazo de ejecución, valor total del servicio (en números y letras), observaciones y mensajes del usuario. Cambiar solicitud de la orden de suministro por atendido. Debe incluir el manejo de plantilla para la generación de la orden de servicio, el cual será completado automáticamente por los datos capturados del sistema. El valor de la orden de servicio no debe superar el total de los saldos de los CDP relacionados. Los CDP deben tener fecha de emisión anterior o igual a la fecha de la orden de servicio Nota: Los saldos del Certificado de Disponibilidad Presupuestal no deben de ser afectados en la emisión de la orden de servicio; este debe afectarse en el momento de su aprobación en el módulo de presupuesto. El NIT debe ser validado con el módulo de contabilidad.
<ul style="list-style-type: none"> Debe permitir generar anulación de órdenes de servicio, con la respectiva reversión de la reserva presupuestal. Debe permitir la consulta de las cotizaciones presentadas, para los ítems seleccionados en la invitación a cotizar. Captura de datos de recibido a satisfacción para las ordenes de servicio, relacionando fecha de emisión, descripción y número de solicitud de servicio. Debe cambiar el estado de la solicitud de suministro reflejando que ya se ha emitido recibido a satisfacción para esta.
<ul style="list-style-type: none"> Consulta de recibidos a satisfacción emitidos por fecha

Tabla 8. Requerimientos funcionales para el módulo de tesorería.

Fuente: Elaboración propia (15/10/2014) a partir de Servicios Postales Nacionales S.A. (2010).

c. Requerimientos funcionales para el módulo de inventarios

✓ Permitir parametrizar el nombre y código del jefe de almacén
✓ Para el movimiento de salida de devolutivos debe alimentar el módulo de activos fijos según el registro correspondiente en dicho módulo (exigir completar los datos requeridos en el módulo).
✓ Permitir registrar para los movimientos el nombre de las personas que elabora, responsable y de quien recibe

✓ Generar el consecutivo de almacén y el número de comprobante contable para los movimientos realizados en almacén, con su respectiva afectación en contabilidad
✓ Consulta de consumos de elementos por ítems de búsqueda como rangos de fecha, centros de costos, por bodega virtual, código de elemento, área de responsabilidad, tipos de movimiento, por órdenes de trabajo, tipos de consumo
✓ El comprobante de movimiento de almacén debe contener como mínimo los siguientes datos: Nombre de la Empresa, área de responsabilidad, centro de costo, tipo de movimiento, responsable, observaciones, No de documento, Fecha de movimiento, No de comprobante contable (generado automáticamente), relación de elementos (bodega, Código del elemento, descripción del elemento, Unidad, cantidad en movimiento, Valor unitario, y Valor total), valor total del movimiento, jefe de almacén y responsable. Para los devolutivos relacionar el serial. Debe incluir el manejo de plantilla para la generación del documento de movimiento de almacén, el cual será completado automáticamente por los datos capturados del sistema y debe poseer espacio para firmas del responsable y del jefe
✓ Manejo de kardex. Control sobre los niveles mínimos y máximos permitidos de stock en almacén, generando los respectivos mensajes de alerta cuando dichos topes alcancen los niveles establecidos (mínimo o máximo según corresponda), y reportes que puedan ser impresos con periodicidad determinada por los usuarios
✓ El kardex debe ser afectado por movimientos de entradas y salidas de almacén (Órdenes de compra, devoluciones, salidas, reintegros, anulaciones), por cada movimiento debe relacionar fecha, número documento, código del elemento, unidad de medida, cantidad, valor Unitario (Ingresos) y descripción del elemento. Para las salidas debe calcular automáticamente el valor unitario por el método de promedio ponderado.
✓ Pantalla de consulta del stock de inventario por elemento, para una fecha determinada por el usuario
✓ Pantalla de consulta de catálogo de elementos
✓ Consultas de los movimientos de inventario, por tipo de movimiento, por comprobante de movimiento, por documento de movimiento, con opción de generación por rangos de fecha.
✓ Consulta de existencia de elementos por bodegas, para un periodo determinado por el usuario
✓ Información actualizada en línea con el área contable, relacionando a través de parametrización las cuentas a afectar por tipo de movimiento de almacén. Debe validar en la parametrización de los movimientos de almacén que las cuentas asociadas, estén parametrizadas en los comprobantes contables.
✓ Pantallas de control de inventarios, donde se pueda consultar los elementos de consumo (Permitir especificar por tipo de movimiento y todos los movimientos) en un periodo determinado por el usuario, consulta de existencia de elementos, consulta de elementos de consumo con movimiento inferior o igual a cantidad suministrada por el usuario (por parámetro de búsqueda). Las anteriores consultas deben poderse generar por elemento, por centros de costos y por bodega. Los resultados arrojados y los parámetros de consulta deben poderse llevar a reportes (impresión)

✓ El material reintegrado debe pasar a estado activo
✓ Pantalla para consulta de consumos por elemento, por bodega, por centro de costos, para un rango de fechas determinado por el usuario.
✓ Permitir control espacial de los elementos en almacén, asociando por código de elemento la ubicación en almacén. Permitir determinar la ubicación jerárquicamente mediante parametrización (Ej. Sector, módulo, nivel, área, subnivel, estante, y cualquier nivel que el usuario defina, posibilitando la creación de códigos que representen la distribución en almacén).
✓ Permitir almacenar para la orden de compra la fecha de entrega de la orden al proveedor y el plazo de entrega del proveedor. Mensajes de advertencia para órdenes de entrega cuyo plazo haya sido superado
✓ Consulta de elementos entregados en un rango de fecha determinado por el usuario, por responsable
✓ Permita manejar Unidad de empaque, unidad de medida, Valor por unidad de empaque o de medida.
✓ Llevar control sobre la fecha de ingreso al almacén de las diversas órdenes de compra, controlando los plazos de entrega según la orden de compra, generando la respectiva evaluación según se determine en el módulo administrativo
✓ Permitir registrar la cantidad recibida con respecto a la pedida (De acuerdo a la cantidad requerida según orden de compra o entrega parcial), permitiendo así generar el indicador de cantidad para evaluación del proveedor
✓ Generación automática del comprobante contable, para los movimientos de almacén, diferenciando los tipos de documento que tienen afectación contable.
✓ No debe permitir realizar movimientos de almacén con fechas correspondientes a periodos cerrados en el módulo de contabilidad
✓ Permitir definir mediante parametrización para cada tipo de comprobante de almacén el ciclo de numeración, es decir, para que periodos aplica la misma numeración del comprobante
✓ Permitir el manejo de bodega independiente de herramientas y equipos, a partir de la cual se permite hacer movimientos de elementos, incluyendo préstamos a trabajadores, bajas y otros movimientos parametrizables a partir de documentos, y que se diferencia de los elementos de almacén
✓ Debe poseer pantalla de entrada de herramientas y equipos a bodega de herramientas, en la que se pueda relacionar el código del elemento o el número interno, cantidad (Para el caso de devolutivos se debe registrar máximo un elemento por número interno), valor unitario, descripción (Consultado a partir de los códigos de elementos de almacén) y valor total por elemento (Producto de cantidad por el valor unitario)
✓ Permitir consultar comprobantes de almacén y de contabilidad con sus datos asociados. Para la consulta de cada comprobante de almacén debe permitir realizar la consulta automática de los datos asociados al comprobante de contabilidad automáticamente
✓ Permitir por parametrización relacionar los códigos de elementos para herramientas y equipos con respecto a las cuentas del PUC correspondientes, para las entradas y salidas.

✓ Entradas: por orden de compra, por reintegro (Garantía, Recuperación), por traslados entre bodegas, por donación, por Salvamento de Leasing, permitir establecer los tipos de ingreso por parametrización
✓ Saldos iniciales de consumo que no afecta contabilidad.
✓ Salidas: por traslados, por ticket, por devolutivos y otras definidas en los movimientos del sistema
Anulación de entradas y salidas
✓ Registro de bajas donde se relaciona número del documento (generado por el sistema), fecha, opción que permita seleccionar los elementos a dar de baja por código del elemento para el caso de elementos de consumo, y por placa para elementos devolutivos, registrando la cantidad por elemento (para elementos devolutivos debe controlar que la cantidad es uno), recuperación del valor unitario para elementos devolutivos o valor promediado para elementos de consumo por elemento, subtotal por elemento (producto de la cantidad por valor unitario o promedio según corresponda), cálculo del valor total de la baja, permitir seleccionar el código de la causal de baja, campo amplio para la justificación de la baja. Debe incluir el manejo de plantilla para la generación del acta baja, el cual será completado automáticamente por los datos capturados, debe incluir campos para firma de los integrantes del comité de bajas.
✓ El registro de bajas debe generar los correspondientes comprobantes y movimientos de almacén y contabilidad
✓ Consulta donde se relacionen elementos de acuerdo al tipo de baja, por un rango de fechas
✓ Debe identificar la entrada de acuerdo al código o tipo de movimiento registrado
✓ Ingreso de elementos devolutivos y de consumo relacionando: fecha, tipo de Ingreso (selección de tipo de ingreso de las opciones parametrizadas), número de orden de compra (tomando los datos de la orden de compra), centro de costos, número y fecha de Factura, consecutivo del movimiento (arrojado por el sistema e independiente para cada tipo de movimiento), NIT del proveedor, valor unitario con IVA, código del elemento, descripción del elemento, marca, No. de serie. Generación de los movimientos de almacén y contabilidad, con la respectiva generación de comprobantes. Debe incluir el manejo de plantilla para la generación del documento de entrada, el cual será completado automáticamente por los datos capturados del sistema, debe incluir el número de comprobante contable arrojado por el sistema
✓ Ingreso de inventarios iniciales, para todos los elementos que hacen parte del inventario. Debe permitir cargue del inventario inicial, a partir, de los inventarios finales después de ajustes en el proceso de inventario físico
✓ Permitir el registro de ingresos parciales de elementos relacionados en órdenes de compra, generación del movimiento de almacén, relacionando fecha, código del elemento, cantidad, Valor unitario, código del documento (acta de entrega). Debe permitir el ingreso de entregas parciales manteniendo registro del saldo por entregar de la orden de compra de los valores entregados en cada despacho parcial, con la respectiva fecha y cantidad entregada. Debe mantener control del saldo de los ítems entregados y por entregar

✓	Pantalla de consulta de elementos entregados y pendientes de un acta de entrega a una fecha determinada. Generación de reporte con los resultados.
✓	Órdenes de compra, indicando aquellas que se encuentran en estado parcial, el saldo total ejecutado y el saldo disponible de acuerdo al valor total del documento
✓	Debe permitir efectuar traslados de elementos entre bodegas (entrega de elementos de almacén a bodegas virtuales y reintegro de elementos a almacén desde las bodegas), relacionando consecutivo del movimiento, fecha, bodegas, código de elemento (permitir selección del elemento por búsqueda de nombre parcial o total) y cantidad, generando la respectiva afectación del inventario de las bodegas, sin generar movimiento contable. Debe incluir el manejo de plantilla para la generación del documento soporte de traslado, el cual será completado automáticamente por los datos capturados del sistema. Para el traslado entre almacén y bodegas virtuales debe realizar movimiento automático (elaboración de documentos de entrada o salida según corresponda en cada una) con la respectiva afectación de los saldos de materiales en cada una de ellas (No se debe generar salida definitiva en el almacén, sino hasta la liquidación de materiales).
✓	Debe permitir registrar el reintegro de elementos de bodegas virtuales hacia almacén con la generación automática de los movimientos (elaboración de documentos de entrada o salida según corresponda en cada una) con la respectiva afectación de los saldos de materiales en cada una de ellas. Manejo de plantilla para la generación del comprobante de reintegro de elementos que será completado a partir de los datos registrados en el sistema
✓	El sistema debe manejar consecutivo para los tickets de salida, independiente para cada tipo de movimiento de salida
✓	Generación del ticket de salida de devolutivos. Debe afectar los inventarios de bienes (Entrada inventario de bienes), el inventario individual, el inventario de almacén y la generación del movimiento y comprobante contable. Relacionando consecutivo, fecha del ticket de salida, centro de costos, responsable (Cédula), número del elemento devolutivo (código de placa), código del elemento y descripción del elemento, observaciones, número de comprobante contable y el detalle. Debe incluir el manejo de plantilla para la generación del documento de salida, el cual será completado automáticamente por los datos capturados del sistema. Debe solicitar los elementos relacionados con el bien de acuerdo a lo definido en el módulo de activos fijos
✓	Generación del ticket de salida por elementos de consumo con la respectiva generación del movimiento de almacén y de contabilidad con los respectivos comprobantes. Relacionando consecutivo, fecha del ticket de salida, centro de Costos, responsable (Cédula), código del elemento y descripción del elemento, observaciones, número de comprobante contable y el detalle. Debe incluir el manejo de plantilla para la generación del documento de salida, el cual será completado automáticamente por los datos capturados del sistema

✓ Registro de liquidación de elementos para legalización de elementos de consumo entregados a trabajadores y/o contratistas y entrega de elementos devolutivos, que debe relacionar fecha, hora, consecutivo, área de responsabilidad, centro de Costos, nombre y cedula de persona responsable de los elementos. Debe incluir el manejo de plantilla para la generación del documento de liquidación de elementos, el cual será completado automáticamente por los datos capturados del sistema
✓ En la generación de la liquidación de elementos debe permitir a través de pantalla auxiliar de captura desplegada, discriminar la cantidad consumida por orden de trabajo (Nº de orden y cantidad, validando que en el total de órdenes relacionadas no se supere el total especificado en la liquidación de elementos).
✓ En la liquidación de elementos se deberá relacionar los siguientes datos: Código del elemento, (descripción, unidad y valor unitario tomados del catálogo de elementos), cantidad consumida, cálculo del valor total del consumo (Producto de la cantidad consumida por el valor unitario).
✓ La liquidación de los elementos debe afectar el saldo de la bodega virtual y de almacén (legalización de elementos de consumo entregados). Debe incluir el manejo de plantilla para la generación del documento de ticket de salida, el cual será completado automáticamente por los datos capturados del sistema y debe poseer espacio para firmas del responsable y de la persona que recibe
✓ Las fechas de los documentos deben ser tomadas del sistema. Avisar cuando la fecha de grabación es anterior a la vigente
✓ Para las salidas de elementos. Debe controlar la existencia vs la salida, relacionando por código de elemento digitado la existencia disponible y limitando la salida a la cantidad existente.
✓ En los traslados (Notas de traslados), el sistema debe permitir generar en forma automática tanto la salida del almacén como la entrada a la bodega a donde se traslada. Manteniendo los consecutivos en ambas bodegas
✓ Control sobre las fechas, la fecha de anulación debe ser posterior o igual a la fecha del movimiento a anular
✓ Afectar directamente los inventarios de almacén y la contabilidad.
✓ Este módulo a través de los movimientos definidos para el mismo, deberá ser afectado por los movimientos del módulo almacén
✓ Ingreso de la placa del activo fijo para cada serie ingresada en el inventario
✓ La información básica a manejar para los activos fijos será: número único de identificación, nombre del elemento o bien, descripción, tipo de elemento, grupo, código del elemento, centro de costos, marca, serie, responsable, que imposibilite la asignación de elementos a personas que no estén en este sistema), ubicación, fecha de compra, valor de compra, estado del elemento (en reserva, reparación, asignado, y demás estados parametrizados), proveedor, número y fecha de ticket de salida de almacén, permitir manejar tres campos de valores (valor de compra, valor comercial, valor contable)

✓ Permitir definir mediante parametrización para los grupos y subgrupos de elementos las cuentas contables del PUC relacionadas (Activo, ajuste por inflación, cuentas de orden, depreciación, ajustes por inflación de depreciación, cuentas de intangibles, amortizaciones, gasto depreciación y gasto amortización), para la entrada a almacén, salidas de almacén y bajas
✓ Permitir parametrizar los diferentes estados que puede tener un elemento
✓ Este módulo debe permitir depreciar automáticamente los activos, generando el respectivo comprobante contable, registrando individualmente la depreciación contable para cada activo, en las cuentas asignadas en la parametrización y generar la respectiva cuenta de orden cuando el activo este totalmente depreciado, pero permitir continuar con el manejo del activo en el inventario de activos fijos para todo tipo de movimiento o consulta
✓ Permitir depreciar los activos, devolutivos, bienes e inmuebles por el método de línea recta
✓ Campo que permita registrar el estado del activo (pignorado, hipotecado, comodato, de propiedad, leasing, otros). Permitiendo consulta del estado para cada elemento y de los elementos en un estado determinado.
✓ Debe manejar independientemente los valores de valorizaciones, depreciaciones, amortizaciones, mejoras y adiciones. Conservando el histórico individualizado por cada elemento, para estos movimientos
✓ Debe generar la amortización automática para los activos asignados por parametrización con las mismas características de la depreciación
✓ Manejar histórico del activo para las depreciaciones o amortizaciones, mejoras y adiciones, relacionando fecha, número interno del elemento, valor, interface de valores con contabilidad de acuerdo a las cuentas relacionadas mediante parametrización
✓ Ejecutar la depreciación o amortización al cumplimiento del periodo definido (mensualmente).
✓ Permitir el registro del avalúo técnico relacionando en el movimiento la fecha, número interno del activo, valor del avalúo
✓ Permitir manejar los elementos que contablemente no pueden ser considerados como activos fijos y que deben ser controlados asignándolos a empleados, adicionalmente deben poderse consultar y listar por empleado o por centro de costos (De acuerdo al centro de costos al que pertenezca el empleado).
✓ Manejo y control de activos fijos que no son propiedad de la Entidad, indicando ubicación, descripción y responsable del mismo. Para los cuales no se realiza afectación contable.
✓ Permitir definir mediante parametrización los movimientos asociados a los activos fijos (Entradas, mejoras, reducciones, traslados, retiros, venta, pérdida, donación) con la respectiva definición de las cuentas afectadas en contabilidad, y los movimientos asociados en el módulo de almacén

✓	Permita acumular información asociada a las construcciones en curso y activos en montaje detallando: tercero (NIT validado con el módulo de contabilidad), objeto, valor, ajustes por inflación, cuentas contables. Permita hacer traslado de las construcciones en curso al activo respectivo a la terminación de la obra, con la afectación de las respectivas cuentas contables que se definirán en parametrización.
✓	Consulta de los activos por valor histórico (Valor de la compra), avalúos, mejoras, depreciaciones o amortizaciones, realizadas a un bien, para un rango de fechas determinada o general y para un elemento o grupos de elementos, así como por código de cuentas contables
✓	Permitir el registro de mejoras y adiciones relacionando en el movimiento la fecha, número del activo, valor de la mejora o adición y descripción. Afectación del asiento contable para la afectación de los inventarios. Conservando el histórico de las mejoras realizadas al bien
✓	Permitir la consulta de los activos relacionando los datos básicos y el histórico de depreciaciones, mejoras y adiciones. Permitiendo realizar la consulta por código de elementos, por tipos de elementos, grupos de elementos, número de identificación, por responsable, por centro de costos.
✓	Registro y seguimiento de pólizas de garantías.
✓	Permitir el ingreso de los saldos iniciales de los inventarios de activos fijos
✓	<p>Debe permitir efectuar traslados de bienes entre responsables (Por búsqueda de códigos de responsable o número interno del elemento), guardando el histórico del movimiento del bien, con fechas. El traslado puede efectuarse para todos los bienes de un responsable a otro, o distribución de los bienes de un responsable a varios; permitir además realizar el traslado seleccionando el bien, el traslado debe afectar el centro de costos.</p> <p>Debe incluir el manejo de plantilla o formato para la generación del documento soporte de traslado, el cual será completado automáticamente por los datos capturados del sistema. Este formato deberá imprimir el nombre de la persona que lo elabora y lo revisa.</p>
✓	Registro de bajas donde se relaciona número del documento (generado por el sistema), fecha, opción que permita seleccionar los bienes a dar de baja por número interno del bien, permitir seleccionar el código de la causal de baja, campo amplio para la justificación de la baja. Debe incluir el manejo de plantilla o formato para la generación del acta baja, el cual será completado automáticamente por los datos capturados, debe incluir campos para firma de los integrantes del comité de bajas (Cuatro firmas). Debe eliminar el elemento del inventario personal y del inventario general
✓	El registro de bajas debe generar los correspondientes comprobantes y movimientos en el inventario de bienes y contabilidad
✓	Permitir la modificación del número de serie de un activo, registrando el histórico de la fecha y usuario que modifico
✓	Consulta donde se relacionen elementos de acuerdo al tipo de baja, por un rango de fechas determinado
✓	Consulta de los activos dados de baja en un rango de fechas, relacionando el código del elemento, valor del elemento al momento de la baja, número del documento de baja; permitir búsqueda por código de elemento, y por número de documento de

baja
✓ Consulta del movimiento de bienes devolutivos manejando el histórico de los elementos, donde se relaciona para cada elemento todos los campos, diferenciando los responsables para unos rangos de fechas determinado
✓ Permitir mediante parametrización la creación de tipos de bienes muebles e inmuebles
✓ En la generación de los comprobantes de contabilidad deberá asignar el número del registro contable (Consecutivo del comprobante) sobre el cual se puedan hacer consultas
✓ Permitir modificar o anular la información del activo fijo antes de generar el comprobante contable. Solicitar confirmación al usuario antes de generar el comprobante contable
✓ Registro de las adiciones o mejoras sobre los activos, utilizando los diferentes conceptos definidos, permitiendo cambiar la vida útil de los activos.
✓ Registro de pólizas, seguros, garantías y mantenimientos (Histórico de los mantenimientos discriminando la fecha, tipo de mantenimiento, tercero que lo realizo y valor) incluyendo fechas de vencimiento de cada una de ellas y los terceros con los cuales se mantiene

Tabla 9. Requerimientos funcionales para el módulo de inventarios

Fuente: Elaboración propia (25/10/2014) a partir de Servicios Postales Nacionales S.A. (2010).

d. Requerimientos funcionales para el módulo de nomina

FUNCIONALIDAD
<ul style="list-style-type: none"> ○ Debe permitir la captura, consulta y modificación de los siguientes datos en el manejo de la hoja de vida: Código del trabajador (Ajustarse a las tablas y parámetros de la Empresa para su definición), lugar y fecha de expedición del documento de identidad, Cargo y Dependencia asignada, Sueldo básico (Posibilidad de tomar de acuerdo al cargo o por captura directa), lugar y fecha de nacimiento, tipo de sangre, estado civil (soltero, casado, viudo, unión libre, separado). ○ Deberá permitir registrar y consultar por los diferentes Tipos de empleados que pueda tener la Entidad, tales como Trabajadores de Planta, Contratistas, entre otros y los diferentes estados como Activo, Vacaciones, Comisión, Licencia, Sanción, retirado Pendiente de liquidación, Jubilado y Retirado liquidado; Igualmente permitir parametrizar los nuevos tipos y estados que puedan aparecer. Debe registrar y permitir consultar el histórico de los estados de los empleados, relacionando las fechas en que se realizaron los

cambios de estado.
<ul style="list-style-type: none"> ○ Definir grafos que permitan asociar programas, pantallas o reportes a generar para diferentes procesos del área
<ul style="list-style-type: none"> ○ Permitir el registro, consulta y modificación de la Información académica del Empleado, diferenciando la Educación Formal y la no Formal, incluyendo en la Formal los datos de: fecha de iniciación, terminación, lugar de estudios y títulos obtenidos, Institución, tarjeta profesional, post-gradados, especializaciones y la No Formal, incluyendo: la fecha de iniciación y terminación, cantidad de horas, lugar de estudios, tipo de educación (Taller, seminario, curso y permitir definir nuevos parámetros). Debe incluir la información si la Empresa ha apoyado la educación con incentivos y/o becas. Indicar si en la actualidad se encuentra estudiando.
<ul style="list-style-type: none"> ○ Debe llevar un histórico de cargos y salarios, registrando el histórico de su trayectoria dentro de la Empresa, permitiendo su actualización desde el módulo de nómina.
<ul style="list-style-type: none"> ○ El software deberá permitir registrar y consultar los históricos de dotación entregados a cada empleado, deberá permitir asignar dotación por parámetros definidos y por grupos.
<ul style="list-style-type: none"> ○ Administración de la información de incentivos y sanciones causadas, incluyendo los datos de los costos en tiempo y dinero.
<ul style="list-style-type: none"> ○ Registrar, consultar y modificar las licencias, teniendo en cuenta conceptos como fecha y número de radicación de la solicitud, Número y fecha del Acto Administrativo, Fecha de Inicio, días de duración, calculando automáticamente la fecha final de la licencia y los costos de la misma. Los tipos de licencia a controlar son: por maternidad, no remuneradas, por estudios, por comisión, y permitir definir nuevos tipos de licencias, además que permita modificar la duración total de la licencia a solicitud del usuario.
<ul style="list-style-type: none"> ○ Deberá permitir registrar y consultar el histórico de las licencias por grupos o individualmente y por parámetros definidos por el usuario.
<ul style="list-style-type: none"> ○ En los datos de Seguridad Social, se debe incluir información acerca del Fondo de Pensiones, Instituto Ecuatoriano de seguridad Social – IESS además guardar el histórico de los traslados de cada empleado en las diferentes entidades. Igualmente debe permitir definir parámetros nuevos.
<ul style="list-style-type: none"> ○ Deberá tener preestablecido los formatos de: modificaciones de traslados a los contratos de trabajo para los trabajadores oficiales y aprendices Sena, resolución para los empleados públicos, licencias, pensiones de jubilación de igual manera permitir modificaciones en los formatos existentes y definir nuevos formatos.
PLANTA DE PERSONAL
<ul style="list-style-type: none"> ○ Permitir definir mediante parametrización los diferentes niveles funcionales de los empleados (Ej. ejecutivo, operativo, técnico, directivo, etc.), permitiendo establecer la jerarquía organizacional de la Empresa.
<ul style="list-style-type: none"> ○ El software debe permitir controlar la planta de personal, indicando el nivel de la estructura organizacional, los cargos ocupados (indicando a quien pertenece), código y grado, los costos, las vacantes, los temporales, los que están en proceso de selección y en licencia.
<ul style="list-style-type: none"> ○ Cálculo del porcentaje de empleados que están en determinado nivel o en servicio, con base en el total de empleados de la estructura de personal.
<ul style="list-style-type: none"> ○ Consulta y reporte de las vacantes, por dependencia y toda la Empresa, relacionando los cargos y niveles.
<ul style="list-style-type: none"> ○ Permitir definir mediante parametrización los cargos, permitir asociar el sueldo básico.

<ul style="list-style-type: none"> ○ El software debe permitir guardar la planta con todas sus características, para poder establecer comparaciones de períodos diferentes y así obtener sus novedades durante un período (creación o supresión de cargos). Igualmente poder consultar sobre los cambios en personal y estructura que ha tenido un cargo.
<ul style="list-style-type: none"> ○ El software debe permitir registrar, consultar y modificar la valoración de los cargos, el nivel del cargo, la antigüedad de los empleados, la fecha de creación y modificación con el motivo de la última novedad presentada.
<ul style="list-style-type: none"> ○ El software debe permitir registrar, consultar, modificar y usar los diferentes tipos de vinculación que pueda manejar la Empresa.
<p style="text-align: center;">LIQUIDACION DE LA NOMINA</p>
<ul style="list-style-type: none"> ○ Definición de Conceptos: El software debe permitir que cada concepto de pago o descuento, pueda ser definido dinámicamente por el usuario de acuerdo con las diferentes formas de liquidación (Conceptos Fijos, Novedades Fijas, Novedades de Grupo, Cartera, Formulación, etc.). que permita calcular todas las características laborales del empleado (ej. tipo de nómina, sueldo básico, horas trabajadas, sobresueldos, liquidaciones parciales, entre otras). Que permita calcular el factor prestacional por diferentes conceptos, por grupo, por nivel, individual, centro de costos, y que permita adicionar nuevos parámetros. Relacionando por cada concepto el código, nombre, fórmula, periodicidad.
<ul style="list-style-type: none"> ○ Liquidación de nómina, realizando cálculo de los conceptos a pagar, y realizando los descuentos por novedades, de acuerdo a las fórmulas y condiciones de pago definidas en parametrización; generación de tabla temporal de nómina para revisión, y reporte para comprobación donde se discriminen los conceptos y descuentos realizados por empleado. Permitir la generación de liquidaciones temporales de nómina, con la respectiva generación del reporte donde se discriminan los conceptos y descuentos realizados por empleado y proceso que establezca aceptación definitiva de la nómina.
<ul style="list-style-type: none"> ○ El software debe liquidar 30 días hábiles de vacaciones a los empleados de la UNASUR, por cada año de servicio. Según la ley vigente o nuevas normas que surjan, y de acuerdo al régimen de los servidores públicos
<ul style="list-style-type: none"> ○ El software debe permitir capturar la programación de vacaciones del personal que cumple un periodo vacacional y lo disfrutará más adelante.
<ul style="list-style-type: none"> ○ Generar preliminares (I y II) de las vacaciones, antes de la pre nómina, los cuales se deberán poder consultar e imprimir con la siguiente información: Identificación, nombre, cargo, dependencia, sueldo básico, prima de vacaciones, fecha de ingreso, periodo de vacaciones (desde y hasta) ej.: junio 16/01 a junio 15/02. El preliminar I debe indicar el personal que en el periodo a liquidar adquirió el derecho, y los que ya lo cumplieron y los que según la programación salen en ese periodo.
<ul style="list-style-type: none"> ○ Permitir ingresar, buscar y modificar novedades y personas a quienes se les otorgan o pagan vacaciones, generar el preliminar II de vacaciones, después de revisado cargarlo en la liquidación de nómina.
<ul style="list-style-type: none"> ○ Liquidación de vacaciones fraccionadas, liquidando automáticamente el sueldo y el subsidio de transporte, conservado el registro de los días pendientes de vacaciones.
<ul style="list-style-type: none"> ○ Generar el acto administrativo respectivo cuando se conceden las vacaciones, ya sean Aprendices Sena, Trabajador Oficial o empleado Público. Manejo de plantilla y completar a partir de los datos registrados en la captura de las vacaciones.
<ul style="list-style-type: none"> ○ Captura de Novedades: El software debe permitir la captura de novedades por empleado, por concepto, por novedades fijas con vencimiento definido por el usuario, estas

novedades deberán ser flexibles a las necesidades del usuario, teniendo en cuenta que los descuentos sean cuotas únicas o varias con la periodicidad definida por el usuario, igualmente debe generar aviso de vencimiento de la novedad.
○ Liquidación de novedades: El software debe permitir liquidar de manera automática descuentos por préstamos, descuentos por embargos, aportes a asociaciones o grupos de ahorro, fondo de empleado y permitir ingresar nuevas entidades.
○ Permitir registrar datos relacionados con ausentismos, incapacidades, licencias y sanciones, que tengan afectación sobre la nómina, relacionando el número de días y valor. Debe afectar al módulo de medicina preventiva en el registro de la novedad y el costo de la misma.
○ Horas Extras: El software debe permitir la captura (desde otras terminales), control y administración de las Horas extras, calculando las prestaciones adicionales causadas por este concepto (En total y Porcentaje), los valores por horas extras (Permitir asociar las horas extras como concepto base para el cálculo de las prestaciones), permitir diferenciar por cada prestación los valores causados por las respectivas bases de liquidación del concepto y no como un gran total de nómina, además debe conservar el histórico por estos conceptos, permitir consultar en forma Individual y por Centros de Costos.
○ Tipo de Pago: El software debe permitir el pago de cada empleado a través de cheques, volantes de efectivo, traslado a cuentas bancarias.
○ Debe generar para cada empleado el respectivo comprobante de liquidación, discriminando el periodo liquidado, el total de horas, el código, cédula, nombre, dependencia, devengos (teniendo en cuenta que algunos conceptos se liquidan en horas y otros por días), descuentos reflejando el saldo pendiente de las obligaciones de cada empleado, si el tipo de pago es por medio de consignación a la cuenta reportada por el empleado deberá reflejar el número de la cuenta y la entidad. De igual manera se debe indicar el total de los descuentos, de los devengos y el valor neto a recibir. Los descuentos efectuados para el sistema de seguridad social deben indicar a que entidad le corresponden.
○ Grupos de Conceptos: El software debe permitir que los conceptos se puedan acumular en grupos mayores definidos por el usuario. (Ejemplo: salarios, bonificaciones, Horas Extras, etc.)
○ El software debe permitir el registro y consulta del histórico de pagos y descuentos (acumulado) detallando cada concepto por empleado y que permita visualizarlo detallados o mensualizados, permitiendo consultar por concepto o por empleado. El software debe permitir consultar el resultado de la liquidación por empleado, por acumulado de empresa, por estructura de la empresa, por centro de costo contable, por sociedad. Además, que genere diversos reportes asociados con la liquidación.
○ Proceso de actualización automática de los incrementos salariales, dados por porcentajes o que permita parametrizar otros incrementos
○ Debe contener las fórmulas de los procedimientos para el cálculo de retención en la fuente de salarios
○ Permitir la definición de parámetros donde se incluyan las novedades por empleado que afectan la base para cálculo de retención en la fuente.
○ Permitir la creación de la tabla de intervalos de salarios para descuento de retención en la fuente, donde se relaciona por rangos de salario el porcentaje o valor fijo a aplicar para cálculo de retención en la fuente.

○ Cálculo del valor de descuento por retención en la fuente por empleado, realizando el respectivo descuento para pago de nómina.
○ Permitir mediante parametrización definir las cuentas que en contabilidad se afectan por conceptos de nómina especificando si dicha afectación es individual, por centro de costo o por toda la empresa, para algunas cuentas permitir especificar la vigencia de la misma, es decir, dependiendo el periodo del pago, afectar la cuenta que corresponda al mismo periodo.
○ La liquidación debe generar archivo plano o tabla temporal que permita realizar interface con el módulo de contabilidad del sistema financiero. Dicha tabla o archivo debe ser generada relacionando las cuentas a afectar por concepto de pago, y la respectiva acumulación (Ej.: por centro de costo, por empleado, toda la Empresa) correspondiente con lo definido mediante parametrización.
APORTES A TERCEROS
○ El software debe permitir la liquidación y pago mensual, quincenal o definidos por el usuario de valores por concepto de aportes a terceros o entidades externas, tales como entidades de seguridad social, cajas de compensación, fondos de ahorro, cooperativas, bancos, clubes, y que permita crear nuevos conceptos de descuento.
○ Permitir registrar mediante parametrización nuevos conceptos de aportes a terceros y a entidades externas.
○ El software debe permitir la parametrización de niveles o porcentajes de aportes para cada concepto de aportes (Ejemplo: Instituto Ecuatoriano de seguridad Social – IESS, Fondo de Pensiones. etc.) para que de esta forma se puedan definir las fórmulas y porcentajes de aportes tanto del empleado como de la Empresa.
○ Pantalla de captura de las autorizaciones de descuento, y notas de entidades externas donde se relaciona el periodo, la entidad externa, el código de la autorización, valor de la nota, tipo de documento (Nota crédito, nota débito, Incapacidad o Licencia de maternidad).
○ Permitir consulta de las autorizaciones de descuento y notas de entidades externas por periodo, tipo de documento, entidad externa y código autorización.
○ El software debe generar los listados de aportes a entidades detallados por empleado con la base de aporte, el aporte del empleado, el aporte de la empresa y el aporte total.
○ Listado resumen de aportes de salud a todas las entidades, donde relaciona el número total de empleados, número de cotizantes, valor a descontar por incapacidades (generado a partir de las autorizaciones de descuento capturadas), valor a descontar por licencias de maternidad, total aporte período declarado, valor a aportes netos (total aporte período declarado menos los descuentos autorizados).
○ Debe permitir el manejo (registro y consulta) de históricos mensualizados, quincenales o en el periodo definido por el usuario detallados por empleado y concepto que permitan consultar o listar los valores de aporte que se han realizado.
○ El software debe controlar el valor de las cesantías disponibles de cada empleado, teniendo en cuenta el saldo actualizado de las deudas que pignoran las cesantías.
○ Interface con contabilidad de los pagos a entidades externas mediante generación de tabla temporal.
○ Permitir especificar para las obligaciones patronales y pagos a cajas de compensación el concepto y porcentaje, para la liquidación de nómina, así como cuentas, rubros

presupuestales y nivel de consolidación (Ej. Centro de costos o Empresa) para la generación de interface.
<ul style="list-style-type: none"> ○ Generación del cálculo e interface de las obligaciones patronales, de acuerdo, con la consolidación, cuentas y rubros presupuestales definidos en parametrización.
LIQUIDACION DE PRESATACIONES SOCIALES
<ul style="list-style-type: none"> ○ Registro y cálculo de períodos de vacaciones pendientes para un empleado o grupo de empleados, adicionando bonificaciones y descuentos especiales
<ul style="list-style-type: none"> ○ Debe llevar el control sobre los periodos de vacaciones y sus pagos (relacionando por individuo los periodos acumulados y cancelados). Igualmente deberá llevar control sobre todos los conceptos de pago (relacionando por individuo los conceptos pagados en fechas o por periodos determinados).
<ul style="list-style-type: none"> ○ Primas definidas por el usuario a través de fórmulas (ejemplo: de antigüedad, de Navidad).
<ul style="list-style-type: none"> ○ Pantalla de consulta de histórico y movimiento de cesantías por empleado a la fecha de consulta, relacionando por empleado, los movimientos, fecha del movimiento, fondo, saldo disponible y embargos activos. Opción de generación de reporte de resultados.
<ul style="list-style-type: none"> ○ Permitir asiento de información de saldos de deudas en entidades financieras, entidades externas registrando fecha, descripción y saldo por empleado en casos como retiro del empleado o cancelación de la deuda
<ul style="list-style-type: none"> ○ Liquidación de contrato laboral por cualquier causa, que el acumulado sea en forma automática tomando todos los pagos y descuentos pendientes del empleado, así como las deudas en entidades financieras, saldo de cesantías, embargos y otras deudas y novedades cargadas al empleado.
PROVISIONES Y CESANTIAS
<ul style="list-style-type: none"> ○ El software debe permitir realizar el cálculo de provisiones mes a mes, por empleado, para el año en curso de los gastos de prestaciones sociales y demás conceptos de pago.
<ul style="list-style-type: none"> ○ El software debe permitir definir mediante parametrización los conceptos y las fórmulas para el cálculo de la provisión, por ejemplo para: <ul style="list-style-type: none"> ○ Primas extralegales ○ Prima legal ○ Vacaciones ○ <input type="checkbox"/> Fondo de Reserva
<ul style="list-style-type: none"> ○ El software debe permitir almacenar la historia del cálculo de la provisión de cada prestación social mes a mes, permitiendo establecer los conceptos y valores pagados y pendientes por pagar por empleado, centro de costos y total de la Empresa
<ul style="list-style-type: none"> ○ Consulta de cesantías donde se relacione por empleado, número de días trabajados, el total de cesantías, las cesantías pagadas a la fecha, cesantías pendientes por pagar e intereses a la fecha, generar totales por centro de costos. Calcular el número de días y las cesantías de acuerdo al régimen de contratación. Opción de generación de reporte con los resultados
EMBARGOS
<ul style="list-style-type: none"> ○ El software debe permitir manejar toda la información necesaria para la correcta liquidación de embargos judiciales, dictados por un juez, en contra de alguno de los empleados vinculados a la empresa, registrando de manera histórica los cobros que se hacen al empleado por cada embargo.

<ul style="list-style-type: none"> ○ El software debe permitir registro, consulta y modificación de la información de juzgados y tipos de embargos, tanto ejecutivos como de alimentos. La información de los juzgados debe manejar como mínimo: código del juzgado, nombre del juzgado, dirección, ciudad.
<ul style="list-style-type: none"> ○ El software debe permitir registro, consulta y modificación de los datos necesarios para generar un nuevo embargo tales como: el número del oficio, el juzgado, el empleado al que se le dicta (código o cédula), el tipo de embargo, forma de pago, ciudad de origen, ciudad de destino, número de expediente, cédula o NIT del demandante, número de la cuenta.
<ul style="list-style-type: none"> ○ El software debe permitir definir la forma de pago del embargo bien sea porcentual, valor fijo o formulado, permitiendo comprometer salarios, prestaciones sociales, legales o extralegales y otros factores salariales.
<ul style="list-style-type: none"> ○ Consecutivo para número de los embargos para cada trabajador, que permita determinar el número de embargos dictados a este.
<ul style="list-style-type: none"> ○ El software debe permitir el registro, consulta y modificación de los estados de los embargos de tal manera que cuando exista más de un embargo ejecutivo, se pueda registrar el segundo embargo y dejarlo en estado inactivo, inhabilitándolo para que no se le cobren cuotas al empleado. También debe permitir generar reportes (por pantalla, impresora y archivo plano) de control sobre la información de los embargos.
<ul style="list-style-type: none"> ○ Consulta del histórico de los embargos por empleado, relacionando todos los datos del embargo, por rangos de fechas, discriminando los aportes hechos para cada embargo. Relacionando independientemente los pagos efectuados para cada embargo, con sus respectivas fechas.
<ul style="list-style-type: none"> ○ Debe permitir para cada empleado acumular varios embargos que se encuentren activos, de acuerdo, a la capacidad de descuento.
<p style="text-align: center;">INTERFACES DEL MODULO</p>
<ul style="list-style-type: none"> ○ El sistema debe tener interfaces con los demás sistemas de información que tenga la Empresa, específicamente con el Financiero en su módulo de Tesorería, acerca de los pagos concernientes a liquidación de nómina, autoliquidaciones, aportes parafiscales, provisiones y consolidaciones, aportes a fondos de cesantías y fondo nacional del ahorro, pagos a entidades externas, becas, área cultural y recreo-deportiva y capacitaciones.
<ul style="list-style-type: none"> ○ Permitir mediante parametrización definir las cuentas que en contabilidad se afectan por conceptos de nómina especificando si dicha afectación es individual, por centro de costo o por toda la empresa, para algunas cuentas permitir especificar la vigencia de la misma, es decir, dependiendo el periodo del pago, afectar la cuenta que corresponda al mismo periodo.
<ul style="list-style-type: none"> ○ La liquidación debe generar archivo plano y tabla temporal que permita realizar interface con el módulo de contabilidad del sistema financiero. Dicha tabla y archivo debe ser generada relacionando las cuentas a afectar por concepto de pago, y la respectiva acumulación (Ej. por centro de costo, por empleado, toda la Empresa) correspondiente con lo definido mediante parametrización.
<ul style="list-style-type: none"> ○ Permitir definir mediante parametrización los códigos de los rubros presupuestales y el nivel de consolidación del rubro (Ej. por centro de costos, Empresa) a generar y capturar en la interface para conceptos de pago relacionados con nómina y pagos a entidades externas, embargos, prestamos, actividades de bienestar y demás conceptos de pago asociados con el sistema de gestión humana y definidos en el presupuesto.

○ Permitir capturar de tabla temporal y archivo plano del sistema financiero, el presupuesto disponible por concepto, de acuerdo con lo definido en la parametrización para la interface.
○ Generar tabla temporal o archivo plano de los respectivos descuentos a presupuesto por conceptos de pago del sistema de gestión humana, relacionando el rubro presupuestal y el monto a descontar del presupuesto de acuerdo a la consolidación (actividades de un centro de costo o Empresa), el valor a pagar por la Empresa de las actividades realizadas en el período
○ Consulta de presupuesto disponible para actividades a una fecha determinada.
○ Permitir definir mediante parametrización los conceptos de pago de nómina, para los cuales se capturará los pagos realizados en tesorería, y la definición de los campos requeridos como son: No orden de pago, No de cheque, fecha de pago, valor y otros que el usuario defina. Permitir especificar el nivel de consolidación para la generación de valores, permitiendo establecer si el concepto del pago es por empleado, centro de costos o por toda la Empresa.
○ Permitir capturar de tabla temporal y archivo plano del sistema financiero, la relación de pagos realizados en tesorería que tengan relación con nómina y pagos a entidades externas de nómina, discriminando los datos y el nivel de consolidación exigido de acuerdo a lo establecido en la parametrización de la interface.
○ El sistema debe contar con los procesos necesarios para enviar y recibir información ya sea física o en medio magnético, del Seguro Social y demás entidades externas.
○ Interface hacia el módulo de contabilidad donde para cada centro de costos, se realice cargue de los conceptos de provisiones de prestaciones sociales.
○ Interface con contabilidad de los pagos a entidades externas

Tabla 10. Requerimientos funcionales para el módulo de nómina

Fuente: Elaboración propia (02/11/2014) a partir de Servicios Postales Nacionales S.A. (2010).

Bibliografía:

Servicios Postales Nacionales S.A. (2010). *Contratar la implementación y puesta en marcha, mediante la modalidad de ASP (Application Service Provider), de un sistema de información de gestión modular e integrado tipo ERP (Enterprise Resource Planning) que sistematice los subprocesos administrativos y financieros de la empresa y que haya sido implementado en entidades públicas en Colombia*, Convocatoria pública No. 013 DE 2010, República De Colombia, pp.143.

ANEXO 12

SAP		Oracle Corporation		Microsoft Dynamics NAV		Adempiere		Openbravo		OpenERP	
SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
49	11	50	10	45	15	49	11	58	2	60	0
29,4%		30%		27%		29,4%		29,4%		36%	

Fuente: Elaboración propia.